First Impression 1948
Second Impression 1960

Printed at
THE NATIONAL PRINTING PRESS, TENALI.

బహుధాన్య సంవత్సరము కార్తీక పున్నమ

సోమవారం

రాహుగ్రస్త చంద్రుని మోక్షకాల పుణ్యసమయమందు

దివంగతులైన

మా తండ్రిగారి చరణకమలములకు

విషయసూచిక

పుటసంఖ్య

విజ్ఞప్తి

ఆధునిక ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానము పాశ్చాత్య దేశములలోవలె మన దేశములో జనబాహుళ్యమున వ్యాపకొనలేదు. ఇందులకు నిరక్షరాస్యత యొక్క ప్రధాన కారణము. వందలకొలది భాషలు ప్రచారములో నుండుట మఱియొక కారణము. మన దేశములోని నలువదికోట్లమంది సుమారు 729 భాషలు మాట్లాడుదురు. ఇందు 179 భాషలు లిఖితరూపము దాల్చినవి. ఇన్ని భిన్నభాషలుగల మన దేశములో జాతీయైక్యతకు ఒక్కభాష ఇంతవఱకేదియు లేకపోయినది. ఉన్న రాజభాషయగు ఇంగ్లీషుభాష జనసామాన్యమునకందుబాటులో లేదు. ఒకే జాతీయత, ఒకే సామాన్యభాష గలిగి, సర్వతోముఖాభివృద్ధి గాంచిన ఇతర దేశములలో మహత్తరమైనదేదో యొక శాస్త్రగ్రంథము వ్రాసి వ్రాయకమునుపే వేలకొలది ప్రతులు జనబాహుళ్యము చేతులలో జేరిపోవును. జాతీయైక్యతే లేని మన దేశములో, దేశమంతట వాడుకలోనుండు సామాన్యమైనభాష, ఫలానా భాష యని ఇంకను సగర్వముగా జెప్పుకోలేని స్థితిలోనుండు మనకు, ఇంకను నూటికి 95 మంది నిరక్షరాస్యులుగానే మ్రగ్గుచుండు మనవారికి, ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞానము లభించుమార్గమే లేదు.

కొన్నియేండ్ల క్రిందటివఱకు పాశ్చాత్య దేశములలో సహితము ప్రకృతిశాస్త్రము లట్టే ప్రజాసామాన్యమున ప్రచారములో లేకుండినవి. ఒకానొకప్పుడా శాస్త్రజ్ఞానము ఉన్నతవిద్య నభ్యసించినవారు దప్ప నితరులు దెలిసికొన నసమర్థులని, – తెలిసికోజాలరని తలంపబడుచుండినది. కాని హెచ్. జి. వెల్స్ (H. G. Wells), జూలియన్ హక్స్లీ (Julian Huxley), ఆర్థర్ థాంసన్ (Arthur Thomson) వంటి మహామహులు ప్రకృతి శాస్త్ర రహస్యములు సామాన్యమానవునకు దెలియకపోయినచో ప్రయోజనము లేదని గుర్తించి, వారి కర్థమగు రీతిని సులభశైలిలో సమస్తవిషయములు దెలియజేయు గ్రంథములందజేసిరి. చిన్న చిన్న వ్యాసరూపమున, నవలారూపమున,

నవలలమూలమున, కల్పిత-కథల మూలమున ప్రజానీకమునకు ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానము ప్రసారమొందించిరి. అనతికాలముననే అట్టి గ్రంథములు జనసామాన్యమునకు సొత్తులైనవి. వానితో వారికి ప్రకృతి శాస్త్రములపై వ్యామోహము పెరిగిపోయినది. మనదేశమునందున్ననో, ప్రకృతిశాస్త్రములు నన్నింటిని మనదేశభాషలోనికి దెచ్చిన సమానీయము లింకను ఏర్పడలేదు. ఉన్న కొలదిగ్రంథములు శాస్త్రజ్ఞానము ప్రథమదశయందుండినప్పుడు పాశ్చాత్యదేశములలో వెలసిన గ్రంథములవలె నుండును. "ఒక పరమాణువులో నొక్కొక్క విద్యుత్ బిందువులోను, 80,000,000, గుఱ్ఱముల శక్తి ఇమిడియున్నది. సూర్యునివంటి గోళము లింకను శంఖాను శంఖములు గలవు. వెలుగు నిముషమునకు 11,160,000 మైళ్ళు చొప్పున పోవుచుండును. మనకతిసమీపముగానుండు నక్షత్రము కనీసము 25,000,000.000,000 మైళ్ళదూరములో నున్నది," అని జెప్పినప్పుడు పట్టభద్రుడగు పట్టణవాసికే మైన అర్థమైన గావచ్చునుగాని 'గ్రామాల కాపయ్య' కేమి దెలియగలదు ? సామాన్యజ్ఞానము గలవారికి సంఖ్యా మానములో కొన్ని వేలకంటె నెక్కువగా యూహింప నలవిగాదు. ఇట్టివో శాస్త్రజ్ఞానము నెడ సామాన్య మానవునకు ఏవగింపు ఏర్పడి పోవును. నవలలు, నాటకములన్న నాలుక చాచుదురు. కల్పితగాథలు శృంగార కావ్యములన్న చెంకలు గొట్టుకొందురు. వయస్సు ముదిరి నప్పుడు ఆధ్యాత్మిక శాస్త్రములవైపు దృష్టిమరలును. ఇట్టియెడ జన సామాన్యమునకు శాస్త్రజ్ఞానమునందభిరుచి గల్పించుట కేది మార్గము ? ఇంగ్లీషులో నున్నటు 'పాపులర్ సైన్సు' (Popular Science) వంటి పెద్ద గ్రంథములు మనభాషలలో దయారుచేయుటకు ఏండ్లు పూండ్లు బట్టును. కేవలము కల్పితకథగాక, కేవలము శాస్త్రపరిజ్ఞానముగాక, 'చేదుమాత్రకు చక్కెరపూత పూసినట్లు' విసుగెత్తించు శాస్త్రజ్ఞానము నందందు బొందుపఱచి, సామాన్యుల కర్థమగురీతిని, సులభశైలిని చిన్న గ్రంథములు వ్రాసి ప్రచురించుటయే సాధనము. మద్రాసు విశ్వ విద్యాలయమువారిచే నొసంగబడు రామారాయణింగారి పారితోషిక గ్రంథము లీ తెగకు జేరినవి. విశ్వవిద్యాలయ సిండికేటువారి యాశయము లివి :

"ఈ పారితోషిక గ్రంథములు చాల చిన్నవిగా నుండవలయును. కేవలము పాఠశాలలోని పాఠ్యగ్రంథములవలె నుండరాదు. భాష సులక్షణముగా నుండవలెను. అట్లని ఈ గ్రంథములు పాండిత్య ప్రకటనకు సాధనకాకులుగా నెంచి, కఠిన సమాసములతో, సంస్కృత పదములతో నింపరాదు. శైలి సులభముగాను సరళముగా నుండవలయును. ఆంగ్లవిద్యావాసనలేక, మాతృభాష యందు సామాన్యజ్ఞానముగల ప్రతిమానవుడు జదివి గ్రహించుకొనదగి యుండవలయును."

ఆశయము చాలా గొప్పది; కష్టసాధ్యమైనది. పై నియమములను ముందుంచుకొని ఈ శరీరశాస్త్రము వ్రాయబడినది. రమ్యహర్మ్యము (The House Beautiful) అని శరీరము నుద్దేశించియే, ఈ గ్రంథమునకు నామకరణము చేయడమైనది. ఆంగ్లభాషలో వందలకొలది పుటలలో నిమిడియుండు శరీరశాస్త్ర విషయములు మూడు నూట ఇరువది పుటలలో నిరూపించుట అలవిగానిపని. గ్రంథోద్దేశము ననుసరించి, అవసరమైన చోట్లలోనెల్ల నెన్నో ప్రస్తావనాంశములకు దూరమైన యంశములు గొన్ని చేర్చవలసి వచ్చినది. శారీరశాస్త్రజ్ఞుల కవి అప్రస్తుత ప్రశంసగా దోచవచ్చును. కాని ఇట్టి గ్రంథమున నవియెల్ల దప్పనిసరియైనవి. మీదుమిక్కిలి యవి చదువరుల కుత్సాహము గల్గించునని నమ్ముదును. విధిలేని సందర్భమున దప్ప, కేవలము శాస్త్రవిషయము లెచ్చటగాని ప్రత్యేకించి చెప్పలేదు, కారణము, – చదువరులకు విసుగుపుట్టునన్న భీతియే.

ఈ గ్రంథ రచనకు, ఇంతకుపూర్వము ఆంగ్ల, ఆంధ్రములందు రచించియుండు గ్రంథములనుండి విచ్చలవిడిగా విషయసంగ్రహణము చేసితిని. ఆ గ్రంథముల పట్టికను, గ్రంథాంతమున జేర్చియున్నాడను. తద్గ్రంథకర్తల కెల్లరకు నేను కృతజ్ఞుడను. వస్తువు వారిదే; పాకము తీరుమాత్రము నాది.

ఈ గ్రంథము మూలమున విశ్వవిద్యాలయాధికారుల యాశయము లెంతవఱకు సిద్ధించినవో చదువరులే నిర్ధారణచేయ సమర్థులు. విషయ ప్రకటనములోగాని, భాషలోగాని, పద్ధతిలోగాని, ఏవేని దొసగులు బొసగియుండినచో బుధజనులు దెలియజేయ ప్రార్థితులు. అట్టివెల్ల కృతజ్ఞతతో పునర్ముద్రణమున, – అట్టిభాగ్యమే అబ్బెనేని, – సరిపెట్టుకొందును. ముద్రణ సమయమప్పుడు, నాకత్యంత సాయ మొనర్చిన బ్రహ్మశ్రీ రాణీ శేషాద్రిశాస్త్రులవారికి శ్రీ విద్వాన్ వంగీపురం కృష్ణమాచార్యులుగారికి నా నమస్కృతులు.

గ్రంథకర్త.



తెనాలి
5—11—60

ఈ గ్రంథమున కిది రెండవ కూర్పు. మొదటిసారి ఆంధ్ర సరస్వతీ గ్రంథమాలవారిచే 1948 వ సం॥రమున ప్రచురింపబడినది. ఈ ద్వితీయ ముద్రణమున కొన్ని మార్పులు చేయబడి ప్రథమ ముద్రణమందలి కొన్ని ముద్రణస్ఖాలిత్యములు తొలగింపబడినవి. తక్కిన యంశము లన్నియు యథాతథముగా నున్నవి. మొదటికూర్పువలెనే ఇదియు బహుజనాదరణపాత్రమగునని విశ్వసించుచున్నాము.

ప్రచురణకర్తలు

రమ్యహర్మ్యము

[శరీరశాస్త్రము]

ఉపోద్ఘాతము

ఒకానొక యోగిపుంగవుఁడు గురుశ్రేష్ఠుఁజేరి "మహాత్మా! భగవంతునిగూర్చి సమగ్రముగా నెప్పుడు తెలియఁగ గలుగుదును?" అని ప్రార్థించెనట. అందుల కాతఁడు "వత్సా! ముందు నిన్ను గూర్చి నీవెఱింగినఁగదా భగవంతునిగూర్చి దెలిసికొనునది. తన్నుఁ దా నెప్పుడెఱుంగునో అప్పుడే భగవంతునిగూర్చి తనకు ఎఱుకపడును." అని శిష్యుని సాగనంపెనట. శరీరమునందు ఇంద్రియములకు బుద్ధికి జరుగుచుండు అనుక్షణ యుద్ధమునుండి కామక్రోధాది అరిషడ్వర్గాదులనుండి, ముక్తిమార్గాన్వేషియగు ముముక్షువునకు తన్నుదా నెఱుంగుట యెంత యవసరమో సర్వకర్మసాధనకారకమగు మన శరీర నిర్మాణ మర్మమును దెలిసికొనుట ప్రతిమానవుని విధ్యుక్తధర్మము. సూక్ష్మ పరిశోధనల వలన సృష్టి రహస్యములను దెలిసికొన్నప్పుడు గలుగు ఆనందము, వర్ణనాతీతము. అర్థముకాని వేదాంత ప్రసంగముకంటె, వల్లీవల్లని పురాణ పఠనముకంటె, చిత్తశుద్ధిలేని శివపూజలకంటె, ఇంద్రియ వ్యాసంగమువీడని సన్యాసముకంటె, వేయిరెట్లు, — లేదు లేదు — శతకోటిరెట్లు అధికమగు భగవంతుని గూర్చిన జ్ఞానము, చక్కని ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానమువలన గలుగును. మీదుమిక్కిలి మానవశరీర శాస్త్రజ్ఞానమువలన జగత్కర్త సృష్టివైచిత్రము, అద్భుతముగ బోధపడగలదు.

ఈశ్వరసృష్టిలోని చిత్రము లనంతములు. అందునను మానవ శరీరనిర్మాణము మహాచిత్రము. మానవశరీర మొక మహత్తరమైన యంత్రము. సృష్టికి బ్రతిసృష్టిజేయ సామర్థ్యముగల మానవునకు సహితము ఊహాతీతమైనది. శరవేగమునబోవు రైలుయంత్రములు,

పురాణములలోని పుష్పకమువలె గగనగమన సాధకములగు విమానములు, తెఱచిన కన్ను మూయువకన్నువలె ముహూర్తమాత్రమున భగ్నమొనరించు 'అటామిక్ బాంబు'లు మున్నగునవేదియు శరీర యంత్రమునకు సాటిరాదు. ఈ మహాయంత్రములో జరుగు విచిత్రము లనంతములు. దీనికున్నంత స్వయంసహాయ సంపన్నత్వము మానవ నిర్మితమగు ఇతరయంత్రములకు దేనికిని లేదు.

రైలు యంత్రమును నడుపు శక్తినిచ్చు నీటియావిరికై వలసిన యుష్ణమును కల్పించుటకు కావలసిన సీమబొగ్గునుగాని కట్టెలనుగాని యెప్పటికప్పుడు మనము సరఫరా చేయుచుండవలయును. పనిచేయు టచే నరిగిపోయిన భాగములను విరిగిన భాగములను కర్మాగారమున మనము సరిజేయవలయును. బొగ్గు మండుటచేత నేర్పడిన వ్యర్థ పదార్థములను మన మప్పుడప్పుడు తీసివేయుచుండవలయును. కాని శరీరము సర్వాంగములు పనిజేయుటకు గావలసిన శక్తి సంపాదన కవసరమగు ఆమ్లజనీకరణము (Oxidation) నకు వలసిన వస్తుసామగ్రిని తనకుదానే సేకరించుకొను యంత్రము; ఎడతెగని పనిచేత అఱిగి పోయిన భాగములను, ప్రమాదవశమున విఱిగిపోయిన అంగములను తనకుదానే సరిపెట్టుకొను యంత్రము; పెరుగుటకువలసిన సామగ్రిని తానే ఏర్పఱచి సేకరించుకొను యంత్రము; ఏ కారణముచేతగాని, ఎట్టి పరిస్థితులలోనైనను, ఏవిషయమునందైనను, శరీరములో గలుగ జాలు లోటుపాటులను స్వయముగా తనకుతానే సమర్థించుకొను యంత్రము; ఆమ్లజనీకరణమువలన శరీరాంతర్భాగమున నేర్పడు వ్యర్థపదార్థముల నెప్పటికప్పుడు శరీరమునుండి తానే నెట్టి ఇవతల పారవేయు యంత్రము. ఇట్టి అద్భుత యంత్రమును మానవు డెన్నడైన, సృష్ట్యాదినుండి నిర్మించి యెఱుఁగుదుడా? నభూతో న భవిష్యతి.

నిర్మాణమునంగతి యటుండనిండు. శరీరాంతర్భాగమునందలి అన్ని అంగములగూర్చి సమగ్రముగానైన మన మెఱుంగజాలితిమా? అదియు సున్న. తఱచి తఱచి చూచినకొలది మతిని భ్రమింపజేయు సమస్యలు లెక్కకు మిక్కిలిగా గన్పట్టుచునేయుండును.

శరీరము నంతటిని గప్పియుండు రోమముల సంగతిని జూతము. నెత్తిమీది వెండ్రుకలమాట యటుండనిచ్చి, తక్కిన శరీరభాగము నందలి వెండ్రుకలవలని ప్రయోజనమేమి? పక్షికి ఈకలవలె, ఎలుగు గొడ్డుకు వెండ్రుకలవలె, గొఱ్ఱెకు ఉన్నివలె, మనశరీరమునకు శీతా తపములనుండి రోమములు రక్షింపజాలియున్నవా? లేదు. పైగా మిక్కిలి శరీరముపై మురికి నిలుచుట కవకాశము గల్పించి చర్మ వ్యాధుల కనుకూలపరిస్థితులను గల్పించుచున్నవి.

తల కిరుప్రక్కలనుండు చెవులవలని యుపయోగమేమి? ఇవి వాయుమండలములోని శబ్దసంబంధమైన యలల గ్రోగుచేసి శ్రవ ణేంద్రియములోనికి బోనిచ్చునని కొందఱి శాస్త్రజ్ఞుల మతము. కాని ఇది వట్టి భ్రమ. ఏలన వెలుపలి చెవులు గోసివేసిన కొన్ని కోతులు అన్నివైపులనుండి శబ్దములను వినగలిగినవి. గుఱ్ఱమువలె మన మెప్పుడు చెవుల నాడించు సామర్థ్యము గోల్పోయితిమో అప్పుడే దాని ప్రయోజకత్వము పోయినది. కాని ఇప్పటికి దీనికంటియుండు ఆఱువిధములైన కండరములు, పూర్వమెప్పుడో యొకప్పుడు మనకును చెవులనాడించు శక్తి యుండియుండవలయు ననుటను సూచించును. ఇది మన పూర్వజన్మ చరిత్రను [అనగా వేదాంత సంబంధమైనది గాదు – ప్రకృతి శాస్త్ర సంబంధమైన పరిమాణ వాదసిద్ధాంతము (Evolution Theary) సంబంధమైనది] గూర్చి తెలుపును.

అప్పుడే బుట్టిన శిశువులు కొందఱికి చిన్న తోకలుండుట మనకు దెలిసిన యంశమే. తోకనాడించు శక్తిగూడ గలిగియుందురు. అది క్రమేణ శరీరములో గలిసి మరుగు పడిపోవును. ఇప్పటి మన చిన్నవాలము మన పూర్వజన్మములలోని దీర్ఘవాలములను సూచిం చునా? "నరత్వం దేవత్వం నగవన మృగత్వం మశకతా। పశుత్వం కీటత్వం భవతు విహాగత్వాది జననమ్" అను పూజ్యపాదులు శంకరాచార్యుని మాటలు సత్యములే యగునా?

నాసిక కిరుప్రక్కల కంటి కొలకులలో చిన్నమాంసపు ముద్ద లున్నవి. కొందఱిలో నిది పెరిగి కనుగ్రుడ్డును సన్నని పొరతో గప్పును. అప్పుడు శస్త్రచికిత్స అవసరమగును. పశువులలోనుండు మూడవ

కనురెప్పవలె మన కొకానొకప్పు డిది యుపకరించుచుండినది గాబోలు! ఇప్పుడది అనవసరమైపోయినది.

ఉదర కుహరమునందు పెద్ద ప్రేగు సంటిపెట్టుకొనియుండు చిన్న క్రిమియాకృతి అనుబంధము సహితము మనకిప్పుడు నిరుపయోగమైనది (Vermiform Appendix). కుందేళ్ళలో నదే స్థానము నాక్రమించియుండు పొడుగైన ప్రేగుభాగమునందు నారసంబంధమైన సెల్యులోసు (Cellulose) అను ఆహారభాగమును (ఇది పశువులు దిను గడ్డిలో నధికము) విడగొట్టి శరీరమున కనువగు ఆహారముగా మార్చు క్రిములు (Bacteria) శంఖానుశంఖములుగ బనిచేయుచుండును. మనమిప్పుడు గడ్డిదినుట మానివేసినాము గనుక మనకీ అవయవముతో నవసరము దప్పిపోయినది. కావుననే యిది రాను రాను కృశించిపోవుచున్నది. ఎప్పుడో భావికాలమున, కొన్ని వేల యేండ్ల తర్వాత అది బొత్తుగా రూపుమాసిపోవచ్చును. కాని యిప్పుడు ఐర్లాండు దేశములో నొక సైనికోద్యోగి గడ్డి దినుచున్నాడని వార్తలు వచ్చినవి. ఇదేమంత కష్టతరమైన పనిగాదు. అలవాటుజేసికొన్న కొలది మన ప్రేగులలో నీభాగము వృద్ధిబొందినచో మనము పశువుల వలె గడ్డిదిని జీర్ణించుకొనగలము. ఇప్పటి దానియునికికి కారణము ముందెప్పటిదో మన పశుజన్మకాధారము.

ఇట్లు చూడను చూడను మన శరీరములో నిట్టి యంగభాగములు ఇంకను మన మర్థము చేసికోవలసినవి వందకుపైగా నున్నవి. వీనియన్నిటి జ్ఞానము మనకు పూర్తిగా లభించినయెడల మనకు దెలిసెడి యంశము లనంతములు.

వీని మూలమున మన శరీరావయవములలో నొక్కొక్క దాని యుపయోగములను చక్కగా నెఱుంగగలిగి ఆయాయవయవముల నెంతేని జాగ్రత్తగాఁ గాపాడుకొనగలము. వైజ్ఞానమున, పారిశ్రామికముగ, సాహిత్యమున, సారస్వతమున, మానవకోటికి కావలసిన సమస్తవిషయములలో, మనకంటె శతకోటిరెట్లు ముందంజ వేసిపోవుచున్న పాశ్చాత్యదేశములలో శరీరశాస్త్రము తెలియని మానవుడుండడు. వారితో సమానముగ మనము తులతూగవలయునన్న

శరీరశాస్త్రజ్ఞానము జనసామాన్యమున కెంత యవసరమైనదియు ప్రత్యేకించి చెప్పనవసరము లేదు. నేనీ ముక్కలు వ్రాయుచుండగనే, హీరోషీమా, నాగసాకి పట్టణములలో 'అటంబాంబు' వలన గలిగిన ప్రమాదములను పరిశోధించి, దెలిసికొన్న యంశములను శాస్త్ర వేత్తలు ప్రకటించినారు. అటంబాంబు ప్రేలుడువలన 'రేడియో యాక్టివిటీ (Radio Activity) లో నొకటియగు 'గామాకిరణములు' మానవుని శరీరములో ప్రవేశించి ఎట్టి ఘోరములు గలుగజేయునది వివరించినారు. పై కెట్టిమార్పులు దెలియకయే ఈ గామాకిరణములు (Gamma Rays) శరీరమును జొచ్చి ఎముకలలోని మూలగలో ప్రవేశించి దానిని నాశనమొనర్చును. రక్తములోని ఎఱ్ఱకణములను పీల్చి పిప్పిజేయును. మానవుడు క్రమేణ రక్తహీనతచేత పాండురోగివలె నగును. ముక్కులు, చర్మము, పృష్ఠము, మూత్రపిండములు, ప్రేగులు, కన్ను, చెవి మున్నగు యంగములనుండి, రక్తము పలుచనై ధారాళముగ స్రవించును. సామాన్యముగ నొకమాసములోపల నేదేని వ్యాధిపీడితుడై మృత్యువువాతబడును. ఘోరము !! శరీరశాస్త్ర జ్ఞానము దెలిసికొన్నవారికి దప్ప నితరుల కీ వివరము లట్టే బోధపడవు. అట్లుండగా ఆటంబాంబువంటి భీకర మారణయంత్రములకు ప్రతికూలాభిప్రాయము ప్రజాసామాన్యములో నెట్లు ప్రజ్వరిల్ల గలదు?

దేశముయొక్క సిరిసంపదలు, దాని ఔన్నత్యము అందలి ప్రజలమీద ఆధారపడియుండును. వారి వారి కనువగురీతిని ప్రజలందరు కష్టపడి పనిచేసిననేగాని దేశము సుభిక్షముగా నుండదు. దేశమందలి ప్రతివ్యక్తికి చక్కని ఆరోగ్యమున్ననేగాని ఇది సమకూరదు. ప్రజల సగటు ఆయుర్దాయము న్యూజిలాండువారికి అరువది తొమ్మిది; అమెరికావారిది ఏబదితొమ్మిది; మనదన్ననో ఇరువదియేడు ! మన దేశప్రజల ఆరోగ్య మెంత క్షీణదశలో నున్నదో దీనినిబట్టి తెలిసికొనవచ్చును. ఇంకను మనవారికి ఛాందసము మెండు. మరిడమ్మలు మారమ్మలు మనల నింకను వదలలేదు. దృష్టిదోషం, భూతవైద్యం, మంత్రాలపిచ్చి మన కింకను కుదరలేదు. యంత్రాలు, తాయెతలు, జ్యోతిషం, జాతకాలు మున్నగు మూఢవిశ్వాసముల సుడిగుండములో

దగుల్కొని మన మింకను గిరగిర తిరుగుచు దిక్కులు తెలియక అల్లాడుచున్నాము. "ఆనాడు రాసినవాడు ఈనాడు మార్చలేడు." "ఇచ్చిపెట్టుకొన్నంత తెచ్చిపెట్టుకొన్నాం," "గోరంత ఆయుసుంటే కొండంత వ్యాధిగూడా ఏమిచేయలేదు" — "అంతా భగవంతుని పిలుపు" — అని మెట్టవేదాంతం చెప్పుకొంటూ, ప్రాణంమీదికి వచ్చినా అచ్చివచ్చిన మంగలి మంత్రసానిమీద భారమంతావేసి, ఆకాశంచూస్తూ ఉండడం మనవారి సంప్రదాయం. ప్రక్కనే "ఆస్పత్రి" (Hospital) ఉండినా పోరు. డాక్టరును పిలవరు. ఈనాటికి కూడా చాలవఱకు మనవారిస్థితి ఈలాగే ఉన్నది. "శరీరమాద్యం ఖలు ధర్మసాధనం." ముందు శరీరారోగ్యము బాగున్న సర్వార్థములు సాధించవచ్చును. దేశాభ్యుదయ దృష్టితోనైనను ప్రతియొక్కరును తమ శరీర నిర్మాణమునుగూర్చి తెలిసికొనుట ఆవశ్యకము. అందులకీ గ్రంథము సాయపడగలదని ఆశించుచున్నాను.

"వేణు"

అ ధ్యా య ము 1

మనుగడ - మరణము

(LIFE – DEATH)

'నాయనా, కాళ్ళుచేతులు చల్లబడ్డవి. ఇక లాభము లేదు. భూశయనము చేయించండి' అని వృద్ధ ఇల్లాలు మంచముమీది రోగి నుద్దేశించి అనుటను మనము వినియే యుందుము. శరీరములో నుష్ణమున్నంతవఱకు మనలో ప్రాణమున్నదని, యా యుష్ణము లేనంతమాత్రమున ప్రాణము పోయినదని మనకెల్లఱకుఁ దెలుసును. శరీరమునం దీ వేడి ఎక్కడిది? ఆ వేడిమికిని మన జీవమునకును ఎట్టి సంబంధము గలదు?

వేడిమి ఒక శక్తిస్వరూపము. ఈ శక్తి లేకపోయినచో మన శరీరములో నన్ని వ్యాపారములు నిలిచిపోవును. సర్వకాల సర్వావస్థలయందును మనగుండె దడదడ కొట్టుకొనుచుండవలెను; రక్త మొకచోటనుండి మఱియొకచోటికి ప్రవహించుచునే యుండ వలయును. జ్ఞానేంద్రియములు పనిచేయుచుండవలయును. ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాస కార్యములు నిరంతరాయముగ జరుగుటకై మన ఱొమ్ము భాగము పైకి క్రిందికి ఆడుచుండవలయును. చలనము గలిగినప్పు డెల్ల మన శరీరములోని కండరములు సంకుచించుచుండవలయును. మఱల తమ తొంటి రూపమును దాల్చుటకై సాగవలయును. ఈ కార్యములన్నియు జేయుటకు శక్తి (Energy) అవసరము. ఈ శక్తి లేనిచో మనలోని నవనాడులు క్రుంగిపోవును. ఈ శక్తియే మన కుష్ణ రూపమున లభించుచున్నది. కాని ఉష్ణ మెట్లు పుట్టును? ఒక బొగ్గు ముక్కకు నిప్పు దరికొల్పినప్పు డది మండును. అది మండుచున్నప్పుడు వెలుగు, ఉష్ణము వెలిబుచ్చును. మండుచున్న బొగ్గుముక్కమీద గాని మైనపువత్తిమీదగాని ఏదేని పాత్రను మూసి గాలి చొరనివ్వక ఆపినయెడల బొగ్గు మండుట ఆగిపోయి చల్లబడును. గాలి చొర నివ్వని కారణముచేత ప్రాణవాయువు లేకపోగా, మంట చల్లారినది.

వేడిమి, వెలుతురు నిలిచిపోయినది. అనగా బొగ్గులోగాని, మైనపు వత్తిలోగాని, మఱియేయితర వస్తువులోగాని ఇమిడియున్న శక్తిని వెలిబుచ్చుటకు, ఆయా వస్తువులు ప్రాణవాయువుతో నైక్యము జెందవలసియున్నది. అనగా ప్రాణవాయువులో నవి మండవలయును. దీనినే 'ఆమ్లజనీకరణము' (Oxidation) అని అందురు. ఈ ఆమ్లజనీకరణము లేకపోయినయెడల మనకు శక్తి లభించదు. శక్తిలేనిదే మన కాయువులేదు. మన శరీరములో ఎల్లప్పుడుండు వేడిమి (98.6°F) ఈ ఆమ్లజనీకరణమువలననే యుత్పన్నమగును. అనగా శరీరములోని లెక్కలేనన్ని జీవకణములు రక్తము దీసికొనిపోవు ప్రాణవాయువుతో సంయోగముజెంది శక్తిని విడుదలచేయుచున్నది. ఈ శక్తియే వేడిమిరూపమున శరీరమంతయు నావరించును. అన్ని అంగములు చలించుటకు, పనిచేయుటకు వినియోగపడును. బ్రదికియున్నంతకాలము శరీరములోని అన్ని సజీవములగు ప్రదేశములలో నీ ఆమ్లజనీకరణము జరుగుచునేయున్నది. వెలుపల బొగ్గుమంటకును, శరీరములోని జీవకణముల ఆమ్లజనీకరణమునకును ఆవంతయు భేదములేదు.

బొగ్గుముక్క ఆమ్లజనీకరణము

బొగ్గు (Coal) + ఆమ్లజని (Oxygen) ⟶ శక్తి (Energy) + నీరు + కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము (గాలిలోనిది) (Carbon dioxide) + బూడిదగా నిలిచిన యుప్పులు (Ashes).

శరీరములోని జీవకణముల యామ్లజనీకరణము

జీవకణములు + ఆమ్లజని (రక్తము దీసికొనిపోవునది) ⟶ శక్తి (Energy) + నీటియావిరి + కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము (మనము వెలికివిడుచు గాలిలో నుండును)+ ఉప్పులు (స్వేదము, మూత్రములోని నత్రితము.)

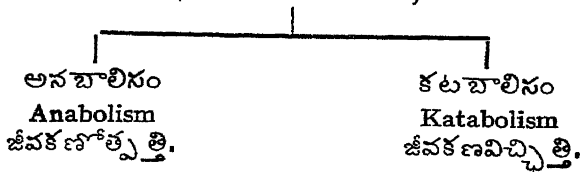
పై జెప్పినరీతిని బొగ్గుముక్క ఆమ్లజనీకరణములో నేర్పడు ఫలితము, జీవకణముల ఆమ్లజనీకరణములో నేర్పడు ఫలితములు ఒక్కటే. కాని బొగ్గు ఆమ్లజనితో నతి త్వరితగతిని సంయోగము జెందును. శీఘ్రకాలములో నది ప్రాణవాయువు సహాయమున

దహింపబడి అమితమైన వేడి, వెలుతురు లభింపజేయును. ఇట్టి త్వరిత సంయోగమును రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు 'దహనము' (Combustion) అందురు. శరీరములోని జీవకణముల ప్రాణవాయు సంయోగము చాల నెమ్మదిగా జరుగును. దీనిని 'ఆమ్లజనీకరణము' (Oxidation) అందురు. ప్రాణముతో నున్నప్పుడు శరీరాంతర్భాగమున జీవకణముల 'ఆమ్లజనీకరణము' జరుగుచుండును. విగతజీవియైన మఱుక్షణముననే కళేబరమును చితిపైబెట్టి తగులబెట్టునప్పుడు 'దహనము' (Combustion) జరుగును. దహనవ్యాపారము అల్పకాలములో ముగిసిపోవును. ఆమ్లజనీకరణవ్యాపారము చాల నెమ్మదిగా సంవత్సరముల పర్యంతము జరుగును. శరీరమునందు జరుగు ఈ జీవకణ విచ్ఛిత్తికి 'కటబాలిజం' (Katabolism) అని పేరు.

'ఎముకలపై చర్మముమాత్రము గప్పియున్నది. పాడుజ్వరము రానైనా వచ్చినది. గుండువలె నుండిన పిల్లవాడు, పాపము ఎముకలగూడై పోయినాడు' - అని జ్వరమునుండి తేరుకొన్న మనుమణ్ణిచూచి ముసలమ్మ అంగలార్చును. జ్వరము వచ్చినంతమాత్రమున శరీరములో కండరములు ఏమైపోయినవి? జ్వరము కాయుచున్నప్పుడు శరీరములో నుండవలసిన మామూలు యుష్ణముకంటె అధికోష్ణము జనించును. ఈ యుష్ణము జీవకణముల ఆమ్లజనీకరణమువల్లనే కలుగును. శరీర మస్వస్థతగా నున్నప్పు డాహారము కొఱవడును; గాని యుష్ణముమాత్రము తగ్గదు. అందుచే శరీరములోని జీవకణము లతిశీఘ్రగతిని ఆమ్లజనీకరణము జెంది, శరీరమును కృశింపజేయును. కనుకనే జ్వరపీడితులై యుండినవారు బక్కచారిపోయి బలహీనులుగ నుందురు.

ఇట్లీ యామ్లజనీకరణమువలన జీవకణముల విచ్ఛిత్తి, వేగముగానైనా, నిదానముగా నైనను జరుగుచునేయుండిన ఎప్పుడో ఒకనాటికి జీవకణములు సమాప్తిజెందవలసినదే గద! అప్పుడు మనకు శక్తి ఎచ్చటనుండి లభించును? ఇదియే శరీర నిర్మాణమునందలి విచిత్రము. ఒకవంక ఆమ్లజనీకరణమువలన జీవకణములు, విచ్ఛిత్తి అగుచుండ, వేరొకవంక మనము గ్రహించు నిర్జీవములగు ఆహారపదార్థమునుండి,

రసాయనికపు మార్పులు గొన్నిటివలన జీవకణము లుత్పత్తియగు చుండును. (జీవకణములోనున్న వస్తుసముదాయము కర్బనము (Carbon), ఆమ్లజని (Oxygen), ఉదజని (Hydrogen), నత్రజని (Nitrogen), గంధకము (Sulphur), భాస్వరము (Phosphorus). మనము దినెడి యాహారములో సహితము ఈవస్తువులే యున్నవి). జడపదార్థముల నుండి జీవకణములనుసృష్టించుట మనశరీరము సాధించు నొకమహత్తర మైనపని. ఈ జీవకణసృష్టికే 'అనబాలిసం' (Anabolism) అని పేరు. శరీరమునం దీ జీవకణ సృష్టి-లయములు నిరంతరము జరుగుచున్నంత వఱకే మనము జీవించియుందుము. ఈ రెండు వ్యాపారములకు గలిసి మెటబాలిసం (Metabolism) అని పేరు. ఈ మెటబాలిసం అను వ్యాపారము శరీరమునందు జరుగుచున్నంతసేపు మనలో ప్రాణ ముండును. మెటబాలిసం (జీవకణసృష్టి - విచ్ఛిత్తి) ఆగిపోయిన క్షణముననే మనము విగతజీవులగుదుము. భగవంతునిచే బాహ్య ప్రపంచమున ననుక్షణము జరుపబడు జననమరణాది సృష్టిస్థితి లయ వ్యాపారములు, శరీరాంతర్భాగమున జీవకణ సృష్టి లయ వ్యాపార ములుగా నెట్లు ప్రతిబింబింపబడినదో గమనింపదగిన విషయము.



అధ్యాయము 2

శరీరములోని రసాయనిక పదార్థములు

"అంబుః ఎముకలు నరములు మాంసంబు, మలమూత్రముల దేహంబు—
గవ్వకు కొఱగాదు నిజంబు జీవా - నీవు దానిని భజించలేవా" —

—అని జోలె చంక నిరికించి ఏకనాదము మీటుచు నింటింటికి దిరుగు బిచ్చగాడు పాడు పదములో నెంత యథార్థమేనియు నిమిడి యున్నది. అతి జాగ్రత్తగ గాపాడుకొను మన శరీరముయొక్క కొఱగానితనము ప్రకృతి శాస్త్రవైఖరిని బరీక్షించిన ముముక్షువుల ముక్తిపదములకంటె నెక్కువ శీఘ్రముగ బోధపడగలదు. 'వివిధ నైజరూపధ్వని భేదగతుల' సృష్టింపబడి శంఖాను శంఖములుగ గోళముల నావరించియుండు అసంఖ్యాకములగు జీవములకు, దురభిమానముచే నితర జంతుజాలములకంటె మనమే ఎక్కుడనుకొను మనకు ఎట్టిభేదము లేదనుసంగతి అప్పుడు చక్కగా నేర్పడును.

గృహకుడ్యములలో నిటుకలవలె, శరీరభాగము లన్నిటియందును చిన్నచిన్న జీవకణము లనేకములు గలవు. ఈ జీవకణములను 'సెల్స్' (Cells) అని అందురు. ఈ జీవకణములలోని పదార్థమే మూలపదార్థము (Protoplasm). ఇదియే ప్రాణముగలది. ఈ మూల పదార్థసంబంధమైన వివిధరూపములు దాల్చిన జీవకణములే అన్ని విధములైన అవయవనిర్మాణమునకు బనికివచ్చును. అనగా ఎముకలు, నరములు, కండరములు, మెదడు, ఉపాస్థి, మున్నగు సమస్త అంగ భాగములు, ఆ యా అంగముల కనుకూలించు మూలపదార్థ సంబంధమైన జీవకణముల సమూహమువల్ల నేర్పడును. స్వరూపమెట్టున్నను, అందలి పదార్థము మాత్ర మొకటే—మూలపదార్థము (Protoplasm). ఈ మూలపదార్థమే సమస్త జంతుజాలములందు గలదు. మన మందఱము తక్కిన అన్ని జంతు వృక్షాదులవలె ఇట్టి ఒకే ఒక జీవకణమునుండి వచ్చినవారమే.

మోహపాశబద్ధులమై, బాహ్యరూపములో భ్రమసిపోయి పడరానిపాట్లు పడు నీ శరీరములో నేమున్నది? నత్రజని, ఉదజని,

ఆమ్లజని, కర్బనము, గంధకము గల కండరములు; అదేవస్తువులు గలసి భాస్వరము, అయొడిన్ గలిగిన మెదడు; నరములు; కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని, సున్నము, భాస్వరములు గల ఎముకలు. ఇట్లే మన శరీరములోని అన్ని అంగములలోను మొత్తమునకు పదునేడు వస్తువులు మూలకములు (Elements) వివిధరీతుల సమ్మేళన నంది ఇమిడియున్నవి. అవేవన :

1. కర్బనము (Carbon)
2. గంధకము (Sulphur)
3. భాస్వరము (Phosphorus)
4. ఉదజని (Hydrogen)
5. ఆమ్లజని (Oxygen)
6. నత్రజని (Nitrogen)
7. హరితకము (Chlorine)
8. బ్రోమిన్ (Bromine)
9. ఫ్లోరిన్ (Flourine)
10. అయోడిన్ (Iodine)
11. సోడియమ్ (Sodium)
12. పొటాషియం (Potassium)
13. కాల్షియం (Calcium)
14. మగ్నిషియం (Magnesium)
15. ఇనుము (Iron)
16. తామ్రము (Copper)
17. సీసము (Lead)

శరీరములోని ప్రతి అవయవము, పై వస్తువులలో నేవేని కొన్నింటి సముదాయమే. ఇవన్నియు మనము దిను ఆహారము మూల మున శరీరములోనికిఁ జేరును. దిఙ్మాత్రముగా కొన్ని యాహార వస్తువులను వాని నిర్మాణరహస్యము నిందు గమనింపుడు.

ఆహారపదార్థములు	వాని నిర్మాణము
అన్నము – కర్బనాహారము	(కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని).
పప్పు – మాంసకృత్తు	(కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని).
మాంసము– మాంసకృత్తు	(కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని, గంధకము, సోడియం, పొటాషియం ఉప్పులు).

నేయి, యితరములగు చమురులు–(కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని).

ఇట్లే అన్ని ఆహారవస్తువుల నిర్మాణములో పై వస్తువులు వివిధరీతుల కలిసియున్నవి. శరీరభాగములో మూడింట రెండు భాగములు, ఉదజని ఆమ్లజని (H_2O) కలిసిన నీరు. అందుకనే మన ఋషి శ్రుతిపదమును 'అంబు'తో ప్రారంభించి, నీటికి ప్రాధాన్యత గల్పించినాడు.

తక్కిన ఒక్క భాగములో మిగిలిన వస్తువులు కొద్దిగనో గొప్పగనో యున్నవి. అసువులుబాసిన మత్తక్షణముననే శరీరము నందుండు ఈ వివిధ వస్తువులు విడగొట్టబడి వాయుమండలములో గొన్ని, భూమిలోగొన్ని గలిసిపోవును. కళేబరమును పాతిపెట్టినచో నీ కలయిక నిదానముగా జరుగును; కట్టెలతో జేర్చి కాల్చివేసినచో శీఘ్రగతిని ముగియును. ఈ అన్ని వస్తువులు ఏయే ప్రదేశములనుండి శరీరపోషణార్థము మనము గైకొంటిమో అదే స్థానములనే అవి జేరిపోవును. వాయుమండలమునుండి వృక్షములు కర్బనద్వ్యామ్లజని దము (Carbon dioxide) గ్రహించి కర్బనాహారములు తయారు జేయగా, వానిని మనము గ్రహించి, భుజించి శరీరమును పెంచు చున్నాము. నత్రితములు, సున్నము సంబంధమైన ఖనిజలవణములు భూమినుండి గ్రహించి (నత్రితాహారములుగ – ఖనిజ లవణములుగ) మన శరీరములో జేర్చుకొనుచున్నాము. మరల ప్రాణము పోయినదే శరీరమును గాల్చినప్పుడు కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము, గంధకము, మున్నగునవి వాయుమండలము జేరుకొనును. సున్నము సంబంధమైన వస్తువులు, లోహాదికములు బూడిదగా మిగిలి భూమిలో గలియును. కాగా నష్టమైన వస్తువేది? ఏదియు లేదు. తాత్కాలికముగ రూప భేదమును బొందిన వస్తువులు మరల యథారూపమును దాల్చినవి. అంతే. తక్కిన అన్ని జంతువులలోను, వృక్షములలోను ఉన్నవస్తువు లన్నీ ఈ జాబితాలో నుండునట్టివేగాని వేరేదియు లేదు. అట్టిచో ఈ ఒక్క విషయమునందైనను మనకు ఇతర జీవరాసులకు సమా నత్వమున్నదందురా? లేదందురా?

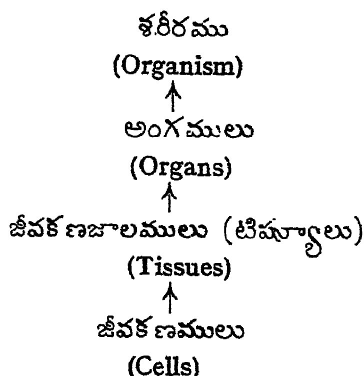
అధ్యాయము ౬

జీవకణము - జీవకణజాలము - అంగము

శరీర నిర్మాణమంతయు గృహకుడ్యములోని ఇటుకలవలె అసంఖ్యాకములగు చిన్న చిన్న జీవకణములతో నిర్మింపబడినవని ముందు అధ్యాయమున దెలుపబడినది.

సెల్ (Cell) మూలపదార్థ నిర్మితమైన ఒక చిన్న కణము. మూలపదార్థముమధ్య న్యూక్లియస్ (Nucleus) అనబడు ఒక జీవ స్థానము గలదు. జంతుజాలముల జీవకణములోని మూలపదార్థము గుజ్జువలె నుండును. వృక్షజాతులలోని మూలపదార్థము కొంచెము ద్రవరూపమున నుండును. అందుచే వృక్షజాతులలో జీవకణకుడ్యము (సెల్ వాల్–Cell wall) ఒకటి ఏర్పడి యుండును. జంతువుల జీవకణములకు కుడ్యములు లేవు.

నిర్మాణక్రమము ననుసరించి శరీర మెట్లు ఏర్పడుచున్నదో క్రింది వృక్షమును జూచిన తెలియగలదు :

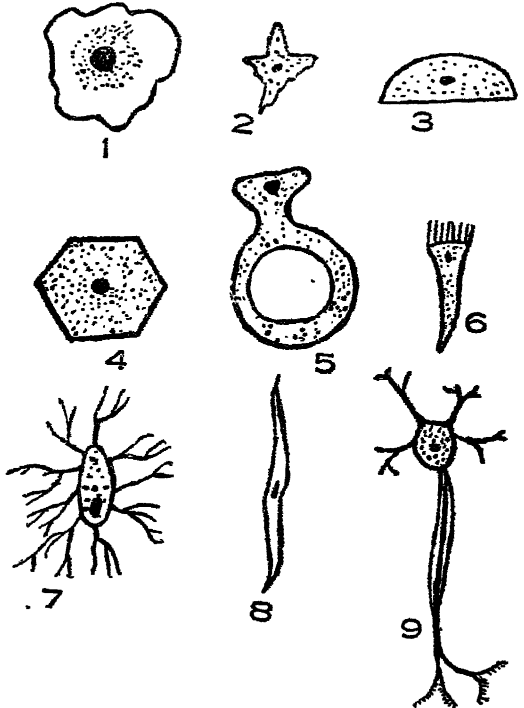


శరీరనిర్మాణములోని అంగములలో వివిధరకముల కణము లున్నవి. ఉదాహరణముగ చేతిని దీసికొనుడు. చేయిలో ఎముకలు, కండరములు, పై చర్మము, నరములు, క్రొవ్వులు, రక్తనాళములు

అన్నియు చేరియున్నవి. ఇందొక్కొక్కటి, ఆ యా జీవకణ సముదాయమువలన నేర్పడు టిష్యూ (Tissue) లచే నేర్పడుచున్నది.

జీవకణములకు-మూలపదార్థము, జీవస్థానము సామాన్యముగా నుండవలసిన గుణములు. అవసరమునుబట్టి జీవకణములు స్వరూపభేదము నందినను అన్నిటియందు ఈ భాగములుండి తీరవలయును. మన శరీరములోనుండు వివిధ జీవకణములు క్రింది చిత్రమునందు గాననగును. నరముల జీవకణములు, ఎముకల జీవకణము లెట్లు తక్కిన జీవకణములనుండి భేదించుచున్నవో గమనింపుము.

1. జీవకణము
2. కంటిపాపలోనిది
3. ఉపాస్థిలోనిది
4. కాలేయములోనిది
5. క్రొవ్వులోనిది
6. శ్వాసనాళములోనిది
7. మెదడులోనిది
8. అస్వాతంత్ర్య కండరములోనిది
9. నరములలోనిది.



చిత్రము. 1. జీవకణములు.

శరీరమునందలి వివిధ జీవకణములును, వాని స్వరూపమును గూర్చియు దెలిసికొంటిమి. వాని ననుసరించి శరీరమునందు గన్పడు టిష్యూలనబడు జీవకణజాలములు ఏకవిధములు గలవు. అవేవన :

1. ఎపితీలియల్ టిష్యూ (Epithelial Tissue) అనబడు శరీరోపరిభాగ కవచసంబంధమైన కణజాలము.
2. బోన్ టిష్యూ (Bone Tissue) అనబడు - అస్థికణజాలములు – (ఎముకల నిర్మాణమునందలివి).
3. కార్టిలేజి టిష్యూ (Cartilage Tissue) అనబడు – ఉపాస్థి కణజాలములు.
4. కనెక్టివ్ టిష్యూ (Connective Tissue) అనబడు సంధి బంధనముల కుపకరించు స్నాయు కణజాలము.
5. నర్వ్ టిష్యూ (Nerve Tissue) అనబడు నాడీకణజాలము.
6. మజుల్ టిష్యూ (Muscle Tissue) అనబడు కండర కణజాలము.
7. అడిపోస్ టిష్యూ (Adopose Tissue) అనబడు క్రొవ్వు కణజాలము.

ఇవన్నియుగాని వీనిలో కొన్నిగాని కలిసి అంగముగా నేర్పడుచున్నది. వీనిలో, అస్థి, ఉపాస్థి, స్నాయు కణజాలములు–సపోర్టింగు టిష్యూలు(Supporting Tissues)–తక్కిన అన్ని భాగములకు ఊతనిచ్చు కణజాలములు. ఎముకలు లేనిచో కండరములు దగిలించుటకు సాధనములు లేవు; స్నాయువులు లేకున్న సంధిబంధనములు సాధ్యముగాదు. ఎముక లేర్పడకముందు —— అనగా పిండదశయందున్నపుడు, క్రొత్తగా బుట్టిన పిల్లలలో——తక్కిన మెత్తని దేహభాగములకు ఊతనిచ్చు సాధనము ఉపాస్థియే. కావున నా మూడును ఊతనిచ్చు కణజాలములుగా జెప్పబడినవి. అట్లే నాడీ, కండర కణజాలములు (మాస్టర్ టిష్యూలు Master Tissues) – మేటి కణజాలములుగా భావింపబడుచున్నవి. తక్కిన అన్ని కణజాలములను ఇవి ఇష్టము

చొప్పున నాడించును. నాడీకణజాల నిర్మితమగు మెదడునకు లోబడియేగదా తక్కిన అన్ని కణజాలములు పనిజేయువలయును. మెదడునుండి వచ్చు వార్తల ననుసరించియేగదా శరీరములోని కండరములు ముకుళించుటగాని, వికసించుటగాని జరుగును. అవి అట్లు ముకుళించునప్పుడే మన అంగముల చలనము సాధ్యమగును. చలనము వీలైనప్పుడే మన శరీరములో నన్నిపనులు నెరవేరును. కావున నీ రెండు తెగల కణజాలములు అన్నిటికంటె మేటిగాఁ జెప్పబడినవి.

ఇట్టి వివిధ కణజాలముల సమూహములతో నిర్మింపబడినవే శరీరములోని అంగములు. మన శరీరములో చేయి ఒక అంగము, కాలు ఒక అంగము. ఇట్లే, కన్ను, ముక్కు, చెవి, కడుపు, మూత్ర పిండములు, గుండె, ఊపిరితిత్తులు—ఇవన్నియు అంగములు. ఈ అంగములన్నియు ప్రత్యేక ప్రత్యేకముగ నొక్కొక్క కార్యమునకై నిర్మింపబడినవి. సంఘములో పలుతెగల మనుజులు వివిధ కర్మల కుపకరించునట్లు,—అనగా కమ్మరి ఇనుపసామానులు జేయుటకు, కుమ్మరి మట్టికుండలు జేయుటకు, సాలెవారు బట్టలు నేయుటకు, సానారి కల్లుగీయుటకు, కమసాలి కంకణాది భూషణములు జేయుటకు, కోమట్లు కొట్లుబెట్టుకొనుటకు - ఎట్లు ప్రత్యేకింపబడిరో అట్లే శరీరము లోని వివిధాంగములును. కార్మికవిభాగమున సంఘమున కెట్టి లాభముగలదో అట్లే శరీరమునకును ఈ అంగ విభజనవలన నెంతేని లాభముగలదు. కావుననే ఇట్టివిధానము సృష్టిలో హెచ్చుస్థానమును సూచించును. అంగమనగా నేదో ఇప్పుడు చెప్పవచ్చును. అంగము వివిధ జీవకణజాల నిర్మితము. అది ప్రత్యేకించి యేదేని ఒక్కవిధ మగు కార్యమునకే వినియోగపడును. అట్లది ప్రత్యేకముగ నొక్క పనికై నిర్దేశించబడి, అక్కార్యమును నెరవేర్చుచో నది శరీరమున కనుకూలముగ నుండునట్లే చూచుకొనును. అప్పుడే అది శరీరాంగ మనిపించుకొనును.

అధ్యాయము 4

అస్థిపంజరము

శరీరాకారమున కస్థిపంజరమే యాధారము. ఎముకలు లేనిచో మెత్తని శరీరభాగము ఒక ముద్దయైపోవును. దంతములమీఁది పింగాణికి తర్వాత శరీరములో కఠినమైన భాగములు ఎముకలే. చలనకారకములగు కండరములు ఎముకలకే అతుకబడియున్నవి. ముఖ్యములైన మెత్తని శరీరభాగములు — గుండె, ఊపిరితిత్తులు, మెదడు, మజ్జ, — మున్నగునవి ఎముకలచే రక్షింపబడుచున్నవి. గుండె, ఊపిరితిత్తులు, బత్తెముకలగూటిలో భద్రపఱచబడినవి. మస్తిష్కము (మెదడు) ఎముకల పెట్టెయగు కపాలమునందుంచి కాపాడబడుచున్నది. మజ్జ వెన్నుపాముమధ్య బొందుపఱపబడినది. అస్థుల ఉపయోగములకు దగినట్లు వానిరూపముసహితము మారి యుండుట గమనింపదగిన యంశము. చలనమునుచేకూర్చు కాలు చేతుల యెముకలు పొడుగు; రక్షణార్థమేర్పడిన ప్రక్క యెముకలు, కపాలము ఎముకలు పలుచన. చిన్న వెన్నుపూసలు బలిష్ఠము లైనవి. మన శరీరములోనుండు ఇట్టి వివిధములైన యెముకలు రెండువందల యారు.

బండిచక్రములు రెండును చెరియొకప్రక్క ఇరుసున కిరువైపుల తగిలించబడియుండును. బండినొగ ఇరుసుకుమధ్య పైభాగమున నుండును. నొగ కిరువైపులనుండు పార్శ్వపు పట్టలు ఇరుసునకు బిగించి యుండును. బండిలోని భాగములన్నియు ఈ విధముగ నిరుసుమీఁదనే ఆధారపడియుండును. ఇరుసు విరిగెనా బండి బండయైపోవును; ఉన్న చోటునుండి కదలజాలదు. అట్లే శరీరములోని అన్ని అంగములును ఒక ఇరుసునకు అదికించబడియున్నది. ఇదియే వెన్నుపాము. వెన్నుపామున కొకవంక తల; తలకు కొంచెము క్రిందిభాగమున, కుడి ఎడమ ప్రక్కలలో రెండుచేతులు; క్రిందిభాగమున నిరువైపుల నొక్కొక కాలు. వెన్నుపామును దీసివేసితిమా, తలను తగిలించుటకు చోటు

లేదు; కాలుసేతుల కంతకముండే స్థలముండదు. బండిభాగముల కిరుసువలె, శరీరభాగములకు వెన్నుపాము పనికివచ్చును. వెన్నుపాము ప్రాముఖ్యత అట్టిది.

ఆధారభూతమైన అస్థిపంజరము

ఇందొక్కొక్క భాగమునందలి ఎముకలలో ముఖ్యమైనవానిని మాత్ర మందందు సూచించుదము.

1. తల :- కపాలము లేక మస్తిష్కమందసము (Brain case) ముఖము - ఈరెండు భాగములుచేరి తలగా నేర్పడుచున్నది. కపాలమునందే ముఖ్యమైన మెదడు, జ్ఞానేంద్రియములలో చక్షు, శ్రవణ, ఘ్రాణేంద్రియములు, ఉన్నవి. రసనేంద్రియము (నాలుక) నోటిలో నున్నది. కపాలములో ముఖ్యముగా జేరియుండు ఎముకలు ఇరువది రెండు. ఇవన్నియు పలుచని పెంకులవంటి ఎముకలు. చాల బలిష్ఠము లైనవి. ఇవియన్నియు నొకదానికొకటి పండ్లసందులలో నిరికించబడి శాశ్వతముగ నతుకబడియున్నవి. ఈ ఎముకలు చేరియుండు స్థలములలో చలనములేదు. అవియన్నియు స్థిరబంధనములు. తలకు సంబంధపడిన ముఖమునందలి ఎముకలు పదునాలుగు.

ఈ ఎముకలన్నిటిలో ముఖ్యముగా గమనింపదగినది పుఱ్ఱెకు వెనుక భాగమున క్రిందివైపుననుండు 'ఆక్సిపిటలు ఎముక'. ఈ ఎముకలో సుమారు ఒకటిన్నరఅంగుళము అడ్డకొలత గల "ఫోరమెన్ మాగ్నం" (Foramen magnum) అనబడు పెద్ద కపాల బిలము గలదు. మస్తిష్కమందసమునందు భద్రపఱచపడియుండు మెదడు నుండి మజ్జ ఈ బిలమునుండియే వెలికివచ్చి వెన్నుపూసలమధ్య నేర్పడియుండు కాలువలో జొచ్చుకొని క్రింద ముడ్డిపూసలవఱకు పోవును. మజ్జనుండి వెన్నుపూసల సందులనుండి కుడి ఎడమప్రక్కలకు నాడులువెడలి శరీరభాగము లన్నిటికిని ప్రాకును. 'ఆక్సిపిటలు' లోని గురురంధ్రమున కిరువైపులను రెండు చిన్న బాడిసెగింజలు (Erythryna Indica) వంటి 'ఆక్సిపిటల్ కాండైల్సు' (Occipital Condyles) అను ఎముక మిట్టలు గలవు. ఈ ఎముక మిట్టలమీదనే,

వానికి సరియైన వెన్నెముకలోని మొట్టమొదటి వెన్నుపూస అట్లాస్ (Atlas) అనువానిమీదనుండు, రెండు పల్లములలో కపాలము నిలిచి యున్నది. మనము తలను క్రిందికి పైకి ఆడించినప్పుడు ఆక్సిపిటల్ కాండైల్సునకు వానికి సరియైన అట్లాసులోని పల్లములలో చలనము కలుగును.



1. నుదుటి ఎముక (Frontal Bone)
2. కపాలపు పైకప్పు (Parietals)
3. ఆక్సిపిటలు (Occipital)
4. కణత ఎముక (Temporals)
5. పైదౌడ (Upper Jaw)
6. క్రింది దౌడ (Lower Jaw)

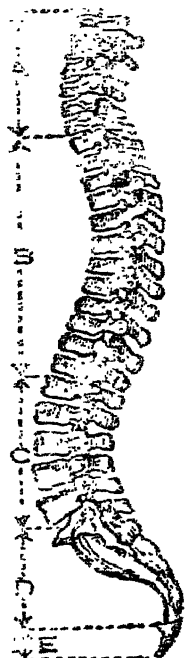
చిత్రము - 2. కపాలము

వెన్నెముక ఒకే ఎముకగాదు. వెన్నుపూస లనబడు చిన్న చిన్న ఎముకలు, పెద్దవారిలో నిరువదియారు, (అప్పుడే పుట్టిన శిశువులలో ముప్పదిమూడు) ఒకదానిమీద నొకటి ఏర్పడి దారమునకు గూర్చిన పూసల పేరువలె నున్నది. ఈ వెన్నెముకను ఆయా స్థలముల ననుసరించి శైవ చిత్రమున సూచించినరీతిని ఐదుభాగములుగా విభజింపవచ్చును.

ఇందు పృష్ఠ, పుచ్ఛభాగములందలి వెన్నుపూసలు శిశువులందు విడివిడిగా నుండును. పెద్దవారిలో ఇవి యన్ని ఒక్కటిగా చేరిపోయి ఒక్కొక్క ఎముకగా గానబడును. కనుకనే పెద్దవారి వెన్నెముకలో నిరువదియారు పూసలు లెక్కింపబడినవి.

వెన్నుపూస నొకదానిమీద నొకటిగా పూసలసరమువలె పేర్చబడియున్నది. గొలుసువలెనుండు ఈ వెన్నెముక సులభముగా వంగుటకు, లేచుటకు, ప్రక్కలకు తిరుగుటకు అనుకూలముగా నున్నది. ఒకే ఎముకగా నున్నయెడల మన మెల్లప్పుడు నీలుగుకొని బుట్టబొమ్మలవలె బిఱ్ఱబిగిసికొని యుండవలసినవార మగుదుము. ఇది

3 - వ పటములో జూపబడినరీతిని అయిదువంపులు దిరిగియుండును. ఈ సహజమైన వంపులు మానవాకృతికొక అందము చేకూర్చును. ప్రక్కలకు మొండెము త్రిప్పుటకు, వంగుటకు, లేచుటకు, అనుకూలపడును. ఈ వంపులు - మెడభాగమున ముందువైపునకు, వక్షోభాగమున వెనుకకు, ఉదరభాగమున ముందువైపునకు, పృష్ఠపుచ్ఛ భాగములలో వెనుకకు - ఉన్నవి.



A - గ్రీవభాగము (7 పూసలు) (Servical Region)
B - ఉరోభాగము (12 పూసలు) (Thoracic Region)
C - ఉదరభాగము (5 పూసలు) (Lumbar Region)
D - పృష్ఠభాగము (5 పూసలు) (Sacral Region)
E - పుచ్ఛభాగము (4 పూసలు) (Coccygeal Region)

చిత్రము - 3. వెన్నుపాము.

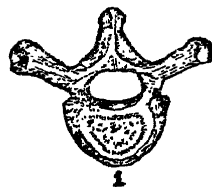
ఈ దినము రాత్రి పడుకొనుటకుముందు మీ యెత్తును కొలిచి చూడుడు. మరుదిన ముదయమున నిద్దుర లేచినదే మరల నొకసారి మీ ఎత్తును కొలిచిచూడుడు. అర అంగుళమునుండి ఒక అంగుళము వరకు మీ ఎత్తు పెరిగిపోయి యుండుటను మీరు తెలిసికొనగలరు. రాత్రిపూట మీ యెత్తు పెరిగిపోవుటకు గారణ మేమై యుండునో ఊహింపగలరా?

ప్రతి రెండు వెన్నుపూసలమధ్య ఒక అంగుళము మందము గల మెత్తని ఉపాస్థి సంబంధమైన దిండు గలదు. వీనికి స్థితిస్థాపక శక్తి గలదు. అనగా బలవంతముగా లాగినప్పుడు రబ్బరువలె సాగి మఱల వదలిన వెంటనే తొంటిరూపమును దాల్చు శక్తి గలది. ఉపాస్థి సంబంధమైన బిళ్ళలు వెన్నుపామునం దంతయు ప్రతి రెండు పూసల మధ్య గలదు. పైపూసను క్రిందిపూసతో బంధించునది ఉపాస్థియే. మనము వంగినప్పుడు లేచినప్పుడు వెన్నెముక వంగినప్పుడు, వెన్నుపూస లొకదానిపై నొకటి ఒరసికొని అరిగిపోకుండ కాపాడునది, చలించినపుడెల్ల 'కటకట' మని శబ్దమురాకుండ జేయునదియు, ఈ ఉపాస్థియే. ప్రొద్దుననుండి సాయంత్రమువఱకు మనము లేచియు, గూర్చుండియు నెన్నియేని పనులు జేయుచుందుము. వెన్నెముక అప్పుడు చక్కగా నిలిచియుండి, తల, చేతులు, మున్నగు అవయవభారమును మోసికొనియుండుటచే నీ ఉపాస్థి సంబంధమైన వెన్నుపూసల మధ్యనుండు బిళ్ళలు, ఈ భారమునకు కొంత అణగిపోయి యుండును. రాత్రి మనము పడుకొన్నప్పు డీ వెన్నెముక ఏ భారమును మోయదు. కావున నీ ఉపాస్థిబిళ్ళలు సాగి కొంచెము పెద్దవగును. వెన్నుపూసల మధ్యనుండు అన్ని బిళ్ళలును ఇట్లు సాగుటచే మొత్తముమీద ఒకటి లేక అర అంగుళము మన పొడవు పెరిగినట్లు ఉదయమున గనబడును. మఱల రాత్రి పడుకొనబోవు నప్పటికి, మనపొత్తు తగ్గియుండును.

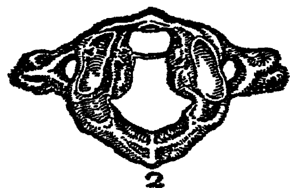
వెన్నుపూసల మధ్యనేగాక ఎముకలు చేరియుండు ప్రతిచోట ఉపాస్థి సంబంధమైన దిండ్లవంటి బిళ్ళలు గలవు. అవి యుండుటంబట్టి యెకీళ్ళవద్ద ఎట్టి శబ్దమును, చలనము పుట్టించదు.

ఇంచుమించుగా నన్ని వెన్నుపూసలు ఒకేమాదిరి నిర్మాణము గలిగియున్నవి. గ్రీవభాగమందలి మొదటి రెండుమాత్రము తక్కిన పూసలనుండి చాల భేదించును. తక్కిన వెన్నుపూసలు ఒకభాగము నుండి మఱియొక భాగమునకు ఏదో స్వల్పభేదముమాత్రము నిర్మాణమునందు గలిగియుండును. ముందుగా నొక్క సామాన్యమైన వెన్నుపూస నిర్మాణము గమనింతము.

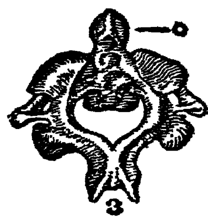
వెన్నుపూస శరీరమనబడు (Body of the Vertebra) ఒక గుండ్రని అస్థిమయభాగము గలదు. దీని కెదురుగా నొక న్యూరల్ ఆర్చ్ (Neural Arch) అనబడు అర్ధచంద్రాకారపు వలయమొకటి యున్నది. ఈ న్యూరల్ వలయము వెన్నుపూస శరీరమున కతికించబడి యున్నందున నీ రెంటిమధ్య నొక ఉంగరమువంటి రంధ్రమేర్పడియున్నది. ఈ యుంగరము లే వెన్నుపూస లొకదానిపై నొకటి పెట్టి పేర్చినప్పుడు – ఒక గొట్టమువలె నేర్పడి, మజ్జకు కాలువగా నేర్పడుచున్నది. వెన్నుపూస శరీరమున కెదురుగా న్యూరల్ వలయమునుండి స్పైనస్ ప్రోసెస్ (Spinous Process) అను నొక ఎదురుముల్లు గలదు. వెన్నుపూస శరీరమునకు న్యూరల్ వలయము అదుకబడియుండు స్థలములలో, కుడి ఎడమప్రక్కలందు రెండు ట్రాన్స్వర్స్ ప్రోసెస్ (Transverse Processs) అనబడు, ప్రక్కముళ్ళు గలవు. సామాన్యముగ వెన్నుపూస నిర్మాణ మిట్టిది. గ్రీవభాగమందలి వెన్నుపూసలకు ఎదురుముల్లు (Spinous Process) నిడుపు; వెన్నుపూస శరీరము స్వల్పము. వక్షుభాగమందలి వెన్నుపూసకు శరీరము, ఎదురుముల్లు, ఇంచుమించు సమానముగనే యుండును. ఉదరభాగమందలి వెన్నుపూసలకు శరీరము పెద్దది; ఎదురుముల్లు చిన్నది. పృష్ఠభాగమునం దన్ని వెన్ను



1. సామాన్యమగు వెన్నుపూస.



2. అట్లాస్ (Atlas) మొదటి వెన్నుపూస.



3. ఆక్సిస్ (Axis) రెండవ వెన్నుపూస.

O – ఓడంటాయిడ్ ప్రోసెస్ (Odontoid Process).

చిత్రము – 4. వెన్నుపూసలు.

పూసలు ఒక్కటిగా కలసిపోయి యున్నవి. పుచ్ఛమందలి నాలుగు పూసలు చాల చిన్నవి, అవియు ఏకమైపోయి ఒకే ఎముకగా గన్పడును.

వీటి అన్నిటినుండి మిక్కిలిగా మార్పుజెందియుండునవి గ్రీవ భాగమందలి మొదటి రెండు వెన్నుపూసలు. గ్రీవమందలి మొదటి వెన్నుపూసకు అట్లాస్ (Atlas) అని, రెండవదానికి ఆక్సిస్ (Axis) అని అందురు.

రెండవ వెన్నుపూసయగు ఆక్సిస్ – శరీరము చిన్నది. దీనిపై ఓడంటాయిడు ప్రోసెస్ (Odontoid Process) అనబడు చిన్న మేకు గలదు. దీనికి స్పైనస్ ప్రోసెస్‌గాని, ప్రక్కముల్లైన ట్రాన్స్‌వర్స్ ప్రోసెసులుగాని లేవు.

మొదటి వెన్నుపూసయగు అట్లాస్ నిర్మాణము తక్కిన అన్ని వెన్నుపూసలకువలెకాదు. దీనికి శరీరము లేదు. గుండ్రముగా ఉంగరమువలె నున్న యీ మొదటి పూసకు మధ్య ట్రాన్స్‌వర్స్ లిగమెంటు (Transverse Ligament) అనునట్టి ఒక గుండ్రని అస్థి బంధము అడ్డముగా నుండి ఉంగరమును రెండుభాగములుగా జేయును. దీని ముందుభాగమునందు ఓడంటాయిడ్ ప్రోసెస్ (Odontoid Process) అనబడు, మేకువంటి రెండవ వెన్నుపూస భాగ మొక్కటి యుండుటకు సరిపోవును. వెనుకభాగమున మెదడునుండి వెన్నెముక కాలువలోనికిపోవు మజ్జయొక్క మొదటిభాగము, స్పైనల్ బల్బ (Spinal Bulb) అనునది యున్నది. ఈ స్పైనల్ బల్బే శరీరమున కాయువుపట్టు. ఏకారణముచేతనైనను దానికి దెబ్బతగిలెనా – ఎంత తేలికైన దైనను సరియే – తత్క్షణమే శరీరమునుండి ప్రాణము లెగసిపోవును. గుండె యాడుటకు, ఊపిరితిత్తుల చలనమునకు సంబంధించిన నాడీకేంద్రస్థానము లీ భాగముననే యున్నవి. కావుననే నిది అత్యంత జాగరూకతతో రక్షింపబడుచున్నది. ఉంగరమువంటి అట్లాసున కడ్డముగానుండు గట్టి అస్థిబంధనము ముందుండు ఆక్సిసు యొక్క మేకును వెనుకకు పడనివ్వక ఆపును. ఈ మేకుచుట్టు, అట్లాసు బొంగరమువలె తిరుగగలదు. ఈ అట్లాసువ కిరుప్రక్కల

నుండు రెండు పల్లములలో, ఆక్సిపిటలులోని గురురంధ్రమున కిరువైపులనుండు రెండు ఎముకల మిట్టలు నిలువగలుగుచున్నవని ముందే తెలిసికొంటిమి. మనము తలను కుడి ఎడమప్రక్కలకు త్రిప్పునపుడు కపాలముతోగూడ నీ అట్లాసువెన్నుపూసయు, ఆక్సిసు వెన్నుపూసయొక్క ఓడంటాయిడు మేకుచుట్టు దిరుగును. చక్ లిగమెంటులు (Check Ligaments) అను కొన్ని అస్థిబంధములు కపాలము వెనుకనుండి కుడియెడమప్రక్కల కదికించబడి యున్నందున, ఇవి తలను పూర్తిగా వెనుకవఱకు త్రిప్పనివ్వక ఆపును. శిక్షాస్మృతి ననుసరించి యురితీయబడు నేరస్థులకు, ఈ అట్లాసు, ఆక్సిసుల మధ్యనుండు కీలు దొలగించుటయే యురిదీయుటయందలి యుద్దేశ్యము. ఇది నెరవేరినచో మరణము బాధారహితమై యుండును. ఈ కీలు తొలగినప్పుడు ఓడంటాయిడు మేకు అట్లాసున కడ్డముగనుండు అస్థిబంధనమునుండి తప్పి వెనుకనున్న ప్రధాన మజ్జాభాగమును తగిలి తగలకమునుపే ప్రాణముపోవును.

వక్షస్థలమునకు సంబంధించిన వెన్నుభాగమున పండ్రెండు పూసలుగలవు. వీనిలో నొక్కొక్కదానికి నిరువైపుల రెండు బత్తెము కలు లేక ప్రక్కయెముకలు, వెన్నుపూస శరీరభాగమునకు, ప్రక్కముల్లునకుగల మధ్యప్రదేశమందు బయలుదేరి ముందునకు వచ్చి ఱొమ్మెముక కిరువైపుల, కోమలాస్థి (లేక ఉపాస్థి) తో నదుకబడి యున్నవి. ఈ బత్తెముకలలో మొదటిజత చాల చిన్నది, గట్టిది. అచ్చటినుండి క్రిందికి పోనుపోను ప్రక్కఎముకల పరిమాణము పెద్దదై యున్నది. మఱియు నీ యెముకల వలయములు క్రిందివైపునకు వంగినట్లు వేటవాలుగనుండుట గమనింపదగిన అంశము. వక్షభాగమునసుండు పండ్రెండు వెన్నుపూసలనుండి పండ్రెండు జతల ప్రక్కఎముకలు బయలుదేరుచున్నవి. కాని అవి అన్నియు ముందుభాగమున ఱొమ్మెముకకు ఉపాస్థి సహాయమున నదుకబడలేదు. మొట్టమొదటి ఏడుజతలుమాత్రము నేరుగా నుపాస్థివలన ఱొమ్మెముకకు నదుకబడినవి. వీనిని నిజమైన ప్రక్కయెముకలు (True Ribs) అందురు. ఎనిమిదవ, తొమ్మిదవ, పదియవ జతలు ముందుభాగమున

నేడవ ప్రక్కయెముక బ్రొమ్మెముకకు జేర్చబడియుండు ఉపాస్థికి ఉపాస్థి సహాయమున నదుకబడియున్నవి. ఈ మూడుజతలును నిజేతరములైన ప్రక్కయెముకలు. కడపటి రెండుజతలును ముందుభాగమున నదుకబడనేలేదు. వీనిని విడిగానుండు ప్రక్కఎముకలు (Floating Ribs) అని అందురు. ఈ ప్రక్కయెముక లోక పంజరమువలె నేర్పడి సున్నితమైన అవయవములగు ఊపిరితత్తులు, గుండెకాయ, మహాధమని, మహాసిరలు మున్నగు ముఖ్యమైన రక్తనాళములను రక్షించుచున్నవి.

పనులుజేయుటకు చేతులు, స్థలాంతర గమనమునకు కాళ్లు మనకు ముఖ్యములు. ఈ అంగముల చలనము, వీనియందలి ఎముకలు, వాని కదుకబడియుండు కండరముల సహాయమున జరుగుచున్నది.

చేతియెముకలు భుజస్కంధమునకు, కాలు ఎముకలు తుంటి ఎముకకు దగిలించబడినవి. దేహమున కిరుపార్శ్వములనుండు తుంటి ఎముకలు రెండును గలిసి దొప్పవలె నేర్పడి ఉదరభాగమునందలి ప్రేగులు, మూత్రపుసంచి, స్త్రీలలోని గర్భపుసంచి మున్నగు అవయవములను గలిగియున్నవి. ఇట్లేర్పడిన దొప్పవంటి భాగమునకే 'పెల్విస్' అనిపేరు. ఈ పెల్విస్ స్త్రీలలో పురుషులలోకంటె చాల వెడల్పై విశాలముగ గన్పడును. ఈ కారణముచేతనే వారి నడుములు సన్నములుగ గన్పడును. కనుకనే కవులు వారిని 'సింహమధ్యలు'గను 'ఘనజఘనయుతులు'గను వర్ణించినారు. కుడి ఎడమ ప్రక్కలనుండు తుంటి యెముకలమధ్య గట్టిగా నదుకబడియున్నవి. పురుషులలో నీ యదుకు గట్టిపడిపోయి యుండును. కాని స్త్రీలలో మాత్ర మీ యదుకు ప్రసవకాలమప్పుడు కొంత సడలును.

శరీరమునందలి రెండువందలయారు ఎముకలును ఒకదానితో నొకటి జేర్చబడి స్నాయువు లనబడు దారములవంటివానితో బంధింపబడియున్నవి. ఈ స్థానములే, కీళ్లు. ప్రతి రెండు ఎముకలు అంతకంటె నెక్కువగ చేరియుండు స్థలములన్నియు కీళ్లే. ఇట్లే భుజపుకీలు, మోచేతికీలు, తొడకీలు, మోకాలుకీలు, మున్నగునవన్నియు నేర్పడును. ప్రతికీలుయొద్ద ఎముకల కొనలపై ఉపాస్థి బిళ్ళలుండుట

చేతను, చముదపదార్థ మచ్చట యుత్పత్తి యగుచుండుటచేతను, కీలుయొద్ద చలనము కలిగినప్పుడెల్ల శబ్దముకాదు. ఈ చలనము వివిధములగు కీళ్ళయొద్ద వివిధరీతులుగ నుండును. భుజపుకీలునొద్ద చేతి నన్నివైపుల - పైకి, క్రిందికి, ముందుకు, వెనుకకు, గిరగిరమని చుట్టును - త్రిప్ప వీలగును. అట్లే తొడకీలువద్దగూడా పై అన్నిరీతు లును తగుమాత్రముగ వీలగును. మోచేయి, మోకాలు ముడుచు టకుమాత్రమే వీలగును. ముంజేతిని మనము పైకి క్రిందికి త్రిప్ప వచ్చును. వ్రేళ్ళను ముడుచుటకు చాచుటకు వీలగును.

చలన మొక్క కీళ్ళవల్లనే జరగదు. చలించుటకు శక్తి అవ సరముగదా. శక్తి ఎట్లు లభించును? ఆమ్లజనీకరణమువలన. ఆమ్ల జనీకరణ మెందు జరుగును? ఎముకల నంటిపెట్టుకొనియుండు కండ రములలో. శరీరమునందలి కండరములు అస్థులను గప్పిపెట్టి అవయవ సౌందర్యము నిచ్చుటయేగాక, అవి శరీరమునకు శక్తిసంధాయకములు. అవి ముకుళించుచు, సాగుచు, కీళ్ళవద్ద యెముకలను కదల్చును. ప్రతి యెముకకు కనీసము ఒకజత కండరములుండితీరును. అందొకటి ఎము కకు ముందువైపున, ఒకటి ఎముకకు వెనుకవైపున నుండును. అందొక్కొక్కటియు, ఒక కొన కదలని యెముకకు, వేఱొక కొన కదలెడి ఎముకకు కీలు క్రిందిభాగమున నదుకబడి యుండును. ఇందు లకు నిదర్శనముగ చేతి యెముకలను గమనించుడు. రెట్ట యెముకకు ముందుభాగముననుండు కండరము పైభాగమునందలి కొన భుజఫల కము ఒడ్డునను, క్రిందిభాగము ముంజేతి భాగమునందలి ఒక ఎముకకు, మోచేతి కీలునకు కొంచెము క్రిందుగా నదుకబడియున్నది. ఈ కండరమున కెదురుగా రెట్ట యెముకకు వెనుకభాగమున మఱియొక కండరమున్నది. మనము ముంజేతిని ముడిచినప్పుడు రెట్ట యెముకకు ముందటి భాగమునందలి కండరము ముకుళించును; దాని కెదురుగ నుండు రెట్టయెముక వెనుక భాగమునందలి కండరము సాగును. చేతిని చాచినపుడు రెట్ట ఎముక ముందటి కండరము సాగును. దాని వెనుకనుండు కండరము ముడిచికొనును. ఇట్లే కండరముల జతలు ఒకటి మార్చి మఱియొకటి ముకుళించి సాగుచుం డుటచేత మనకు చలనము సాధ్యమగుచున్నది. ఇట్టి యుపయుక్తమైన

కండరములు, జీవకణ నిర్మితములే. ఎముకల కంటిపెట్టబడియుండు కండరము లెర్రగా నూలుకండెవలె నుండును. దీనిని పీచుపీచుగా నొక సూదితో విడదీయవచ్చును. నారవంటి కండరపదార్థము నంతయు మరి చిన్నచిన్న పోచలుగా జేయవచ్చును. అడ్డగీతలుగల ఈ కండర కణములు స్వాతంత్ర్య కండరములు. అనగా మన ఇచ్ఛానుసారము వర్తించునవి. వీనిని మనము వలసినప్పుడు ముకుళింప జేయవచ్చును; వికసింపను జేయవచ్చును. గుండె, ఆహారనాళము, మూత్రపుదిత్తి, నిర్మింపబడియుండు కండరములు అస్వాతంత్ర్యములు. ఇవి తమ ఇష్టానుసారము ముకుళించుటయు సాగుటయు జేయుచుండును. అవి మన యధీనమునకు లోబడి యుండవు. కనుకనే గొంతుక దాటిపోయిన ఆహారమును మఱల మనము వెలుపలికి రప్పింపజాలము. నోటినుండి, తినుబండము అన్నవాహికా ముఖమును బ్రవేశించెనా, అది మన యధీనమునుండి దాటిపోవును. ఈ రెండువిధములైన కండరములకుం జెందక మరియొక విధమైన కండరములతో గుండె నిర్మింపబడినది. ఇందలి కండరములు అస్వాతంత్ర్యములు; నిర్మాణమున ఐచ్ఛిక కండరములకువలె సన్నని అడ్డగీరలు గలవు. ఈ రెంటినిం బోలక యీ కణముల కిరుప్రక్కల చిన్నచిన్న శాఖలు కొన్ని గలవు. ఇవి ప్రక్క కణములలో నిరుకుకొని గట్టిగా బంధింపబడి యుండును.

శరీరమునందలి సమస్తవిధములైన చలనములు కండరముల మూలముననే జరుగును. ఊపిరితిత్తులు గాలిని లోనికిగొనుట, వెలికి విడుచుట; రక్తము ప్రవహించుట; అన్ననాళములో నాహార మొకచోటనుండి మఱియొకచోటికి నెట్టుకొని పోబడుటయు శరీరము యొక్క బాహ్య చలనము లన్నిటికి కండరములే యాధారము. అవి మహత్తర శక్తినిలయములు. ఆమ్లజనీకరణమునకు లోబడి శరీరము నకు వలసిన 'శక్తి' నొసంగున దీ కండరకణములే. మన కెల్లప్పుడు శక్తి అవసరమగుటచే నీ కండరములు విస్తారముగ నామ్లజనీకరణ క్రియయందు నాశనమగుచున్నవి. కావున నివి పునర్నిర్మాణము గావలసియున్నవి. ఈ జీవకణ నిర్మాణము మన శరీరము సాధించు నొక అద్భుతకార్యము. అదెట్లు జరుగునో గమనింతము.

అధ్యాయము 5

ఆహారము

"కోటివిద్యలు కూటికొఱకు." దానములలో అన్నదానము శ్రేష్ఠము. ఈ శ్రేష్ఠత్వమును గుర్తించియే గౌతమ మహర్షి ఒక గ్రామములోపల తాను జేసిన పైరు ఫలించునట్లు బ్రహ్మవలన వరము బడసినాడు. అట్లుత్పత్తియగుచుండిన ధాన్యరాసులవలననే క్షామపీడితులై తన్నాశ్రయించిన లెక్కలేనన్ని మహర్షులకు మృష్టాన్నముల నిడి సంతుష్టిబడసినాడు. కట్ట బట్టలేకున్నను, పొట్టకూటికి లోప ముండరాదు.

ఒకానొకప్పుడు శరీరావయవములన్నియు సమ్మెకట్టినవట. 'ఎండ వానలక నలువైపుల బ్రాకులాడి ఆహారసంపాదన మేము జేయు నదేమి? ఉన్నచోటుకదలకుండ ఈ కడుపు కుడిచి కూర్చుండుటేమి' అని కాళ్లు భీష్మించినవి. 'చెమటదీసి పనిచేయుట మావంతు; తిని చల్లగా గూర్చుండుట నీవంతా' అని చేతులు పనిచాలించినవి. అట్లే తక్కిన అన్ని అవయవములును తమ తమ పనులు చాలించి కూర్చొన్నవి. పర్యవసాన మేమైనదో సులభముగా నూహింపవచ్చును. చెవులలో 'గుంయి' మని శబ్దము బయలుదేరినది; దృష్టిమాంద్యమైనది; మాట తడబడసాగినది; స్వరము లోనికిపోయినది; కాలుసేతులు సోలిపోయి నవి; 'ప్రాణముల్ ఠావుల్ దప్పె' - అప్పుడన్ని అవయవములు బుద్ధి తెచ్చుకొని, లెంపలువాయించుకొని యథాప్రకారము పనిజేయ జొచ్చినవి. ఆహారము కడుపున జేరినదే కొంచె కొంచెముగా నన్ని యవయవములు దేరుకొన్నవి. ఈ కథ ఆహారావశ్యకతను చక్కగా సూచించును. అన్ని అవయవములు పనిజేయుటకు, ఇంద్రియము లన్నియు తమతమ విధ్యుక్తధర్మముల నెరవేర్చుటకుఁ గావలసిన శక్తి నిచ్చుటకు, ఆహారము అవసరము. శరీరము పెరుగుటకు కావలసిన కణజాలముల నిర్మించుటకు శరీరము జాడ్యము వల్లగాని, మరి యే

యితర ప్రమాదములవల్లగాని నష్టమైన భాగములను పూరించుటకు, శరీరమునుండి అనుదినము వెడలిపోవు పదార్థములను, (అనగా మనమువిడుచు గాలిలో కర్బనము, నీరు నష్టమగును. మూత్రము మూలమున నత్రితములు నీరు నష్టమగును. స్వేదము మూలమున అన్ని యుప్పులు నీరు వెడలిపోవును.)—పూరించుటకు, ఆహారము అవసరము. ఇన్ని విధములుగ నుపకరించదగిన యాహార మెట్టిదై యుండవలయును? ఈ యాహారము శరీరమునం దెట్టిమార్పులు జెంది, శరీరాంతర్భాగమున జీవాణువులలో జీవాణువుగ మారిపోవును?

స్వరూప మెట్లున్నను, మనము దినెడి యాహారపదార్థము లన్నియు రసాయనికముగ కొన్ని భాగములు జేయవచ్చును. ఈ విషయమై మూడవ అధ్యాయమున చెప్పబడినది. ఆ వర్గీకరణము ననుసరించి మనము దినెడి యాహారపదార్థములన్నియు,—'భక్ష్యం భోజ్యంచ లేహ్యంచ చోష్యం పానీయమేవచ' — ఈ క్రిందివాని లోనే అణగియుండును.

ఆహారవర్గములు	ఆహారవస్తువులు ఉదాహరణములు		ఉపయోగములు.
	వృక్షసంబంధము	జంతుసంబంధము	
1. కర్బనాహారము	బియ్యము; చిక్కుడు అన్ని విధములైన కంకి ధాన్యములు; అరటి.	పాలు – (ఇందు చక్కెరరూపమున నుండును).	శరీరమునకు ఉష్ణము నిచ్చి, శక్తిని ప్రసాదించును.
2. క్రొవ్వులు	నువ్వుల నూనె; ఆముదము; శెనగ నూనె; కోకోజమ్; డాల్డా మున్నగునవి.	వెన్న; నేయి; మృగములనుండి లభించు అన్ని క్రొవ్వులు. కాడు చేపనూనె; పార్కు నూనె.	శక్తి నిచ్చునట్టివి; ఉష్ణము నిచ్చును; కర్బనాహారముల కంటె సులభముగా సరికిసరి రెండింతలు శక్తి నివ్వగలదు. శరీరాంగమునకు గుండ్రని ఆకృతినిచ్చి సౌందర్యము చేకూర్చును.

ఆహారవర్గములు	ఆహారవస్తువులు ఉదాహరణములు		ఉపయోగములు
	వృక్షసంబంధము	జంతుసంబంధము	
3. నత్రితాహారములు	కందిపప్పు; ఉద్ది పప్పు; పెసర మున్నగు కాయ ధాన్యములు	మాంసము: (క్రొవ్వు లేని;) గ్రుడ్డు; చేప	జీవకణ నిర్మాణ మునకు మిక్కిలి అవ సరము.
4. లవణములు	ఖనిజ సంబంధమైనవి. మనము సాధారణముగ వాడుకొను ఉప్పు; ఆకుకూరలలోను, పండ్లలోను గలిసి కొంత—		ఆరోగ్యము కాపాడుటకు ఎముకలు, దంతములు నిర్మించుటకు – ఆహారములో రసాయనిక మార్పు లుగలిగించుటకు—
5. నీరు	నీటిని మనము త్రావుదుము. మనము తినెడి అన్ని పదార్థములలోను కొలదిగనో గొప్పగనో నీరు గలిసియే యుండును.		శరీర భారములో మూడింట రెండు భాగములం నీరు — పదార్థములు నీటిలో కరగిననేగాని శరీరములో ప్రవేశించుటకు వీలులేదు — జీవకణము అలో తడి యున్నది.

వివిధాహారములు, వాని యుపయోగములును

పై నుదహరింపబడిన ఆహారపదార్థములలో నేది లోపించినను శరీరావశ్యకతలో నేదేనియొకటి కొఱవడిపోవును. తగినంత కర్బనాహారము లేకున్న, మన శరీరమునకు కావలసినశక్తి లభించదు. తగినంత మాంసకృత్తులు లేకున్న పెరుగుటకు, క్రొత్త జీవకణములు సృష్టించుటకు వలనుపడదు. లవణములు లేకున్న ఆరోగ్యము చెడును. 'నీరే ప్రాణాధారము' — నీరులేకున్న మనపని సున్న. సామాన్యముగా నొక మానవుడు దినవలసిన యీ యాహార పరిమాణము, వయస్సునుబట్టి, తనవృత్తినిబట్టి, తాను నివసించు స్థలమునందలి

శీతోష్ణస్థితినిబట్టి మారుచుండును. ఏపనిజేయక ఊరకే పడుకొని యున్నను ఇరువదినాలుగు ఘంటలకొక మనుజునకు సుమారు 2,500 కాలరీలు, (కాలరీ అనగా 1000. ఘ. సెంటిమీటర్ల – ప్రమాణముగల నీటిని 1 డిగ్రీ సెంటిగ్రేడునకు సరియగు ఉష్ణము చేయుటకు కావలసిన వేడిమి) ఉష్ణము కావలయును. ఇదిగాక ఆహారము శరీరమునకు జేయవలసిన ఇతర అనుకూలములన్నియు జేయదగి యుండవలయును. ఇందులకు సరిపోవు ఉచితాహారము, 450 గ్రాముల కర్బనాహారము, 100 గ్రాముల నత్రితాహారము, 80 నుండి 90 గ్రాముల క్రొవ్వుపదార్థములు గలసి, పాలు, మజ్జిగ, పండ్లు, మంచి కూరగాయలు చేరియున్నచో సరిపోవునని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ధారణచేసి యున్నారు. (453½ గ్రాములు ఒకపౌనుకు సమానము) ఈ మాత్రమేని యాహారమైనను లేకున్న శరీరపోషణకు గావలసిన వస్తువులు లభింపనేరవు. మనము దినేడి అనుదినాహారమును దీనికి సరిపోల్చి చూచుకొనుడు. వ్యత్యాస మెంతేనియు గనపడును. కడుపు నిండుటకు విస్తరినిండ అన్నము, ఏదో ఇంత పులుసు, చారు, ఒక నేతిబొట్టు, లభించినచో మజ్జిగచుక్క – దీనితో సరి. మనభోజన మయిపోయినట్టే. ఇట్టి భోజనమునకు మన మలవాటు బడియుండుటచే మనజాతియే దౌర్బల్యమై పోయినది. ముప్పదవయేటనే ముదిమి పైగప్పును. హైందవుని సరాసరి ఆయుఃప్రమాణము ఇరువదియేడు సంవత్సరములకు తగ్గిపోయినది. అదే న్యూజిలాండు దేశస్థుడు తన ఎనుబది రెండవవేటగూడ కఱ్ఱద్రిప్పుకొనుచు 'టాకుటీకు' మని, పదునేడేండ్ల బాలునివలె చుఱుకుతో నడవగలడు. మనకు, బాల్యావస్థలోనే (బాల్యవివాహ ప్రభావముచేత) యౌవనము పొడసూపును; యౌవనములోనే వార్ధక్యము; పుష్టిగల యాహారములేమి సరియైన శరీరపోషణ లేనికారణమున, అనారోగ్యము, ఏటేట జబ్బులు–ఔషధసేవ, – ముప్పదియవవేడు వచ్చీరాక మునుపే మృత్యుదేవత ఆహ్వానము. ఇది మన జీవితగాథ. ఇట్టి మనజాతికి పౌరుషము, బలము, ఉత్సాహశక్తి, పట్టుదల – ఎచ్చట నుండి వచ్చును ?

శరీరపోషణకు గావలసిన ఆహారపదార్థము సరియైన పాళ్ళలో ఉన్నవి. చక్కని పాకశాస్త్రజ్ఞులు, నలభీములవంటివారు తయారు జేసిన పిండివంటలు, షడ్రసోపేతమైన భోజనము, తలంచుకొన్నంత మాత్రమున నోట నీరూరును. ఇట్టి యాహారము కావలసినంత మెక్కుచునే యున్నారు. కాని ఏమికారణమో, శరీరము శుష్కించి పోయినది. మనిషి పైకి ఎక్కివచ్చుటలేదు. తిన్నతిండి ఏ ఏట గలియుచున్నదో! ఇది యొక పెద్ద సమస్య.

ఒకానొక ధనికుం డొక మేడ గట్టించుటకై ఇటుకలు, సున్నము, సిమెంటు, కలప, ఇనుపసామగ్రి, రంగులు, కొళాయిలు, మున్నగునవన్ని సేకరించెను. కాని మేడ నెట్లు గట్టించుట? అల్లా వుద్దీనైనచో తన అద్భుత దీపసహాయమున (Wonderful lamp) మేడ నీ దినమున నిర్మించవలసినదని యాజ్ఞాపించినచో సామగ్రిగూడ లేకున్నను మేడ నిర్మాణము జరిగిపోయియుండును. కాని మన ధనికునికి దారి ఏది? వస్తుసముదాయ మున్నంతమాత్రమున సరిపోయి నదా? మేడ నిర్మాణమునకు మేస్త్రీలు, తాపీపనివారు గోడలుగట్టు టకు, వీరిపై తనిఖీకి 'ఓవర్సియర్లు, ఎంజినీర్లు' (Overseers & Engineers) కలపసామాన్లు అమర్చుటకు వడ్రంగులు, ఇనుపసామాన్లు సరిపెట్టుటకు కమ్మరులు, వర్ణముపని జేయుటకు రంగుపనివారు, కొళాయీలు బిగించుటకు, విద్యుద్దీపములు, పంకాలు బిగించుటకు, మున్నగు అన్ని పనులకు వివిధములగు పనివారిని నియమించుట అవసరము. ఆయాపనివారు లేకపోయినచో, ఆయావస్తువులు అమరవలసినచోట అమరజాలవు. ప్రోగుజేసిన వస్తువులు వృధాపోవలసినదేగదా! అట్లే శరీర నిర్మాణమునందు సహితము.

శరీరమునకు గావలసిన కర్బనములు, నత్రితములు, ఖనిజ లవణములు, భాస్వరసంబంధములగు వస్తువులు - అన్నియు ఆహార మునం దున్నంతమాత్రమున సరిపోదు. ఏ యే వస్తువులు ఏ యే చోటికి శరీరములో జేరవలయునో, అచ్చట జేరిననే యాహారము దిన్నందులకు ఫలము. దీనినే సమీకరణము (Assimilation) అందురు. అనగా తిన్న ఆహారపదార్థము జీర్ణమై (Digested) రక్తముచే

గ్రహింపబడి (Absorbed) జీవకణజాలములను జేరి, అందు జీవకణము లుగా పరివర్తనము చెందినప్పుడు (Assimilated) — ఆహారము 'ఒంట బట్టి'న దందురు.

ఈ ఆహార సమీకరణము, చక్కగా జరుగుటకు ఆహారము నందు ప్రాణధాతువు (Vitamins) లుండవలయును. గృహనిర్మాణ మున పనివారివలె శరీరనిర్మాణమున నీ ప్రాణధాతువులు పని జేయును. ప్రాణధాతువులు (Vitamins) ఎ. బి$_1$. బి$_2$. సి. డి. ఈ. అని అయిదు విధములైనవి యున్నవని శాస్త్రవేత్తలు నిర్ధారణచేసియున్నారు. ఈ వస్తువులు మనము దినేది ఆహారపదార్థము లన్నిటిలోను అత్యల్పముగ కలిసియుండును. ఆహారపదార్థముల నెండబెట్టుట, ఎక్కువగా కడుగుట, ఉడుకబెట్టుట మున్నగు పచనక్రియలలో నీ ప్రాణధాతువులు సులభముగా నాశనమగును. చేదంపుడు బియ్య ములో 'బి' ప్రాణధాతువు గలదు. మరలో మెరుగుబెట్టిన బియ్యము లోను, నీటిలో నెక్కువసేపు కడిగినబియ్యములోను, తగుమాత్రము నీటితో నిగురబెట్టక గంజివార్చివేసిన అన్నములోను, — ఈ ప్రాణ ధాతువు నష్టమైపోయియుండును. ఆహారవస్తువుల నెండబెట్టుటచే ప్రాణధాతువులు నశించును. ఆహారములో వీని లోపమువలన కొన్ని వ్యాధులు పుట్టును. ఆయాప్రాణధాతువుల లోపమును సరిపెట్టినచో తత్సంబంధమైన వ్యాధులు నివారించును. వివిధములగు ప్రాణ ధాతువులను అవి లభించెడి పదార్థములును, అవి శరీరమున కెట్లుపక రించునదియు, అవి లేనియెడల కలుగు వ్యాధులును దిగువ వివరించబడినది.

'ఏ' ప్రాణధాతువు:—ఇది 'కాడ్, షార్క్' మున్నగుచేప నూనెలు, కోడిగ్రుడ్డు, పాలు, వెన్న, జంతుసంబంధమైన క్రొవ్వు పదార్థము లన్నింటిలోను లభించును. ఇది ఆహారములోని వివిధ వస్తువుల సమీకరణమునకు దోడ్పడి శరీరపుష్టిని గలిగించును. రక్తమును శుభ్రపఱచును. ఇది లేనిచో శరీరము ఏపుగా పెరుగదు. నేత్రసంబంధమైన వ్యాధులు తఱచు వచ్చును. ఊపిరితిత్తుల జాడ్య ములు (క్షయము), సులభముగా సోకును.

'బి$_1$ బి$_2$' ప్రాణధాతువులు:—బియ్యపుగింజపై గప్పియుండు సన్నని తవుడుపొర యందుండును. మరబియ్యములోగాని, చక్కగా నానబెట్టి కడిగిన బియ్యములోగాని ఈ పొర యుండదు. అందు చేత నందీప్రాణధాతువు లుండవు. ఇవి లేకున్నచో శరీరములో జీర్ణ సంబంధమైన వ్యాధులు వచ్చును. "బెరి బెరి" (Beri, beri) అన బడు నంజువ్యాధియు, 'పాలెగ్రా,' అనబడు వ్యాధియు వచ్చును.

'సి' ప్రాణధాతువు:—పాలలోను, తక్కాళి(Tomatoes), నిమ్మ, నారంజి మున్నగు ఫలములలో లెట్యూసు, బచ్చలి, క్యాబేజి ఆకు కూరలలో లభించును. ఇది లేకున్నచో రక్తశుద్ధి యుండదు. దంత ముల సందులనుండి రక్తము స్రవించుట, "స్కర్వీ" అనబడు వ్యాధియు గలుగును.

'డి' ప్రాణధాతువు:— 'ఏ' ప్రాణధాతువుతో గలిసి, అది ఏ ఏ వస్తువులో లభించునో ఆ వస్తువులు అన్నింటిలోను ఉండును. ఎక్కువగా దీనిని సూర్యరశ్మినుండి మన శరీరము గ్రహించును. ఎముకలు, దంతములు, నిర్మాణమున కిది అత్యవసరము. సున్నము భాస్వరసంబంధమైన 'కాల్షియం ఫాస్ఫేటు' (Calcium phosphate), 'కాల్షియుం కార్బొనేటు' (Calcium carbonate) అను లవణముల నీప్రాణధాతువు, ఎముకలకు, దంతములకుం జేర్చి వానిని గట్టిపడునట్లు జేయును. ఇది లేకున్నచో శరీరము దిటవుగా నుండదు. కాయము కుఱుచనై, కుబ్జరూపులుగ జేసివేయును. దొడ్డికాళ్ళు, వంకరకాళ్లు, గూను, మున్నగు అంగవికారములు గలుగును. సూర్యరశ్మి చాలి నంత లేని దేశములలోని ప్రజలు, గ్రీష్మము వచ్చినదే, సంధ్యాకాల మప్పుడు 'ఆతపస్నానములు' జేయుదురు. చంటిపిల్లలకు ఒంటి నిండ చమురురాసి, నీరెండలో కొంతసేపు పరుండబెట్టుట మనదేశ ములో వాడుక. ఎండయే సోకని ధ్రువప్రాంతమందలి జనులు కుబ్జ స్వరూపులుగ నుండుటకు, వారి కీ ప్రాణధాతువు లేనిదే కారణము.

'ఈ' ప్రాణధాతువు:— మొలకగట్టిన విత్తనములలోనిదిగలదు. అపక్వాహారము మన కలవాటు లేదుగదా! కమ్మని రుచుల కలవాటు బడ్డ మన నాలుక లిప్పుడు, వివిధరీతుల పాకము జేయబడని యాహార

మును సహించునా? అట్లు పచనము జేయుటలో నీ ప్రాణధాతువులు నాశనమగునంటిరే ఇక మనకు దారియేది? దేహారోగ్యము కొఱకై మనము కొంత జిహ్వాచాపల్యము నరికట్టవలయును. మెరుగు బెట్టబడిన మరబియ్యమునకు మారు చేదంపుడు బియ్యము వాడుకోవలయును. కనీసము దినమున కొక్కసేరు పాలనైనను త్రాగవలయునని కొందఱు శాస్త్రజ్ఞుల మతము. కేవలము శాఖాహారులగు వారి కిది తప్పదు. భోజనమైనదే కొన్ని ఫలములు తప్పని సరిగా భుజించవలయును. నేయి, వెన్న, గ్రుడ్లు, మజ్జిగ, మున్నగు వస్తువులు విరివిగా వాడుకొనవలయును. ఉదయమునను సాయంత్రమునను తగిన శరీర వ్యాయామము జేయవలయును. ఇట్టి నియమములు పాటించినచో మనకు ఆహారపచనమువలన గలుగు ప్రాణధాతువుల నష్టమును పూరించుకోవచ్చును.

అధ్యాయము 6

జీర్ణావయవములు

జీర్ణము - గ్రహణము - సమీకరణము

(Digestion - Absorption - Assimilation)

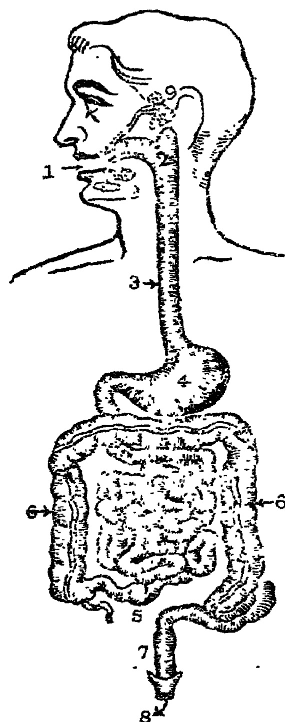
ఆహారము కడుపులోనికి పోయినంతమాత్రమున 'శరీరములో' ప్రవేశించలేదు. నోటిలో ప్రవేశించినది మొదలు, జీర్ణావయవములలో స్వరూపమునందు, రసాయనిక సమ్మేళనమందు, అదెన్నియో మార్పులనుజెంది - శరీరాంతర్భాగము జేరుకోవలయును. అంతవఱకు అది శరీరము వెలుపల నున్నట్లే. ఒక కఱ్ఱ నూలుబండి దీసికొని, దాని మధ్యనుండు బెజ్జములో నొక దారపుపోగును జొప్పించుడు. ఇప్పుడు దారపుపో గెచ్చటికి బోయినది? నూలుబండిలోనికి పోయినదందుమా? అట్లగుచో నా నూలుపోగు మఱల వెలుపలరాగూడదు. కాని నూలుబండి బెజ్జమునుండి అవతలివైపున నా దారమును లాగివేయవచ్చును. అప్పుడది నూలు 'బండిని' ప్రవేశించనట్లే అర్థముగదా! అనగా నా నూలుపోగు, నూలుబండి జేయబడిన కఱ్ఱతో గలిసి కఱ్ఱగా మారిపోలేదు. బెజ్జములోదూరి మనకంటి కదృశ్యమైనంత మాత్రమున నది బండిలో ప్రవేశించినదని తలంతుము. ఆహారము విషయమునను అంతే. మన ఆహారగొట్టము, రెండువైపులకు దెఱువబడి శరీరము నడుమ నమర్చబడియున్నది. ఒక పీపానడుమ నొక సన్నని గొట్టము నిరికించినట్లుండును. ఇట్లుండుటచే నోటబడవేసిన ఆహారము, మనకంటి కదృశ్యమైపోగా, నది మనశరీరము జేరుకొన్నదని భ్రమింతుము. కాని అది యింకను నూలుబండిని ప్రవేశించిన నూలుపోగువలె, శరీరము వెలుపలనే యున్నది. వీలగుచో ఆహారగొట్టపు అవతలి ద్వారముద్వారా దానిని దీసివేయవచ్చును. ఘనపదార్థరూపముననున్న ఆహారము, సన్నని గొట్టములలో ప్రవహించెడి రక్తము నెట్లు చేరుకోగలదు? రక్తమును జేరుకొన్నప్పుడే గదా అది జీవకణముల కంది దేహమున కుపయుక్తము కాగలదు,

తిన్న ఆహారపదార్థములు తగురీతిని స్వరూప స్వభావములందు మార్పులుజెంది, ద్రావణరూపము జెందుటను 'జీర్ణము' అందురు. జీర్ణక్రియయందు నీటిలో కలుగనట్టి వస్తువులు కలుగునట్టివిగా మార్చబడును. కర్బనాహారములు, నత్రితములు, క్రొవ్వులు, లవణములు, – అన్నియు వివిధరీతుల మార్పుజెంది, రక్తములో గలియుటకు సిద్ధపరుపబడును. ఆహార మిట్టి మార్పులజెందు జీర్ణావయవములనుగూర్చి మనము దెలిసికొనవలయును.

జీర్ణకోశము సుమారు ముప్పదిరెండడుగుల పొడవుగల ఒక గొట్టము. ఈ గొట్టము కొన్నియెడల పెద్దదై కొన్ని ఎడల సన్నముగ నుండును. గొట్టము పొడుగునను అచ్చటచ్చట కొన్ని సన్నని గొట్టములు వచ్చి కలియును. ఇవి సమీపమున నుండు జీర్ణగ్రంథులనుండి రసములను గొనితెచ్చును. నోటినుండి ప్రారంభించి జీర్ణకోశముయొక్క వివిధభాగము లీ దిగువ వివరించబడినది. నోరు, అన్నవాహిక (Gullet), అన్నకోశము (Stomach), చిన్న ప్రేగులోని మొదటి 'U' వంటి 'డియోడినం' (Duodenum) అను భాగము, సన్నని ప్రేగు, పెద్దప్రేగు, ఊర్ధ్వముఖ భాగము (Ascending colon), అడ్డముగానుండు భాగము (Transverse colon), అధోముఖ భాగము (Descending colon) – పురీషనాళము, స్ఫాష్టము. జీర్ణరసములను తయారుజేయు గ్రంథులు కొన్ని జీర్ణకోశములోను, మఱికొన్ని జీర్ణకోశము వెలుపలను గలవు. నోటిలోని మూడుజతల లాలాజలగ్రంథులు, ఉదరభాగమునందలి కాలేయము, వృక్కము, జీర్ణనాళమునకు వెలుపలనుండు గ్రంథులు, అన్నకోశములోను, చిన్న ప్రేగులలోను కొన్ని గ్రంథులు గలవు. ఈ గ్రంథులలో నూరు రసము లన్నియు నాహారపదార్థములమీద బనిచేసి వానినన్నిటిలో కొన్ని రసాయనికపు మార్పులను గలుగజేయును. తత్ఫలితముగ నాహారపదార్థములన్నియు నీటిలో కలుగు వస్తువులుగా మారిపోయి, ఆహార మొక పోషకద్రవముగా నయిపోవును. అన్నము – పిండిపదార్థము. దీనిపై నుమ్మినీరు, లాలాజలము పనిజేసి దీనిని – చక్కెరగా మార్చివేయును. పప్పు, నత్రితాహారము నీటిలో కరగదు. ఇది

జాఠరగ్రంథులు స్రవింపజేయు జాఠరరసమువలన నీటిలో కఱుగునట్టి పెప్టోనులుగా మార్చబడును; క్రొవ్వుపదార్థములు నీటిలో కరగవు; ఇవి వృక్వకము తయారుజేయు మధురరసముచేత, కాలేయమునుండి పైత్యరసముతో జేరి, బాగుగా పదరగొట్టబడి 'గ్లిసరీను' (Glycerine)

1. నోరు
2. సప్తపథ
3. అన్నవాహిక
4. అన్నకోశము
5. చిన్నప్రేగు
6. పెద్దప్రేగు
7. పురీషనాళము
8. పురీషద్వారము
9. లాలాజలగ్రంథులు



చిత్రము - 5. ఆహారనాళము.

గాను క్రొవ్వు సంబంధమైన ఆమ్లముగాను మార్చబడును. ఇట్లే మనము భుజించు సమస్తపదార్థములు నోటినుండి పురీషనాళము ప్రవేశించులోపల ఆ యా రసములచే విడగొట్టబడి, రసాయనికపు మార్పులుజెంది పోషకద్రవము (Nutrient fluid) గా మారి రక్తముచే గ్రహింపబడుటకు సంసిద్ధముగ నుండును.

ఆహారపదార్థములపై పనిచేయునట్టి శక్తి జీర్ణరసములకు, వానియందుండు ఫేనకద్రవ్యముల (Enzymes) మూలమున గలుగు చున్నది. ఇట్టి ఫేనకద్రవ్యములు కొన్ని రసములలో నొక్కటి, మఱికొన్నిటిలో రెండును, మూడునుగూడ గలవు. ఇవి లేనియెడల జీర్ణరసము లాహారముపైఁ బనిచేయజాలవు. మఱియొక విశేషమేమన, ఈ ఫేనక ద్రవ్యములు తాము కలియు ఇతర పదార్థములలో రసాయని కపు మార్పులను గలుగజేయునుగాని తామెట్టి మార్పును జెందవు.

ఆహారము నోటిలో వేసికొని అది అన్నవాహిక ముఖమును జేరుకొన్న వెంటనే ఆహారపుముద్దకు పై భాగము ముకుళించును. తత్కాలికముగ నన్నపుముద్ద కొంచెము క్రిందికి జారును. మఱల నదే విధముగ నన్నపుముద్ద పై భాగము ముకుళించుచు క్రిందిభాగము వికసించుచు నాహారమును నెట్టుకొని పోవుచుండును. ఇట్టి ఆహార నాళిక కుడ్యచలనమునకు – పరిభ్రమణ చలన (Peristaltic movemnet) మందురు.

ఈ విధముగా పరిభ్రమణ చలనసహాయమున, దిన్న యాహారము అన్నాశయము జేరును. ఆహారమున కచ్చటినుండి చిన్న ప్రేగులలోనికిఁ బ్రవేశ మట్టె సులభముగా లభించదు. చిన్నప్రేగు ద్వారమునొద్ద నొక చిత్రమగు కవాటము గలదు. అదెట్లు పని జేయునో చూడుడు.

“ఒకానొక శాస్త్రజ్ఞుఁ డొక రమ్యహర్మ్యమును నిర్మించి నాడు. అందెన్నో విచిత్రములు గలవు. అన్నిటికంటె అతీతమైన చిత్ర మా గృహకవాటము. ఈ కవాట మెప్పుడును మూసికొనియే యుండును. ఎవరేని యాగృహమును బ్రవేశించనెంచి కవాటమును సమీపించిరా, అప్పుడే అది ఆగంతకుడు గృహ యజమానికి మిత్రుఁడా, శత్రువా యని ఏ ప్రశ్నయు లేక – తనకుదానే దెలిసికొని తలుపులు దెఱచి అతనికి ప్రవేశ మొసంగును. శత్రువై యుండెనా, అట్టి సంగతియు తత్క్షణమే ఎఱింగి కవాటబంధము వీడ నీయదు. బలవంతముగా బెట్టి నొక్కినను నది వానికి దారినివ్వదు. పైగా నచ్చటినుండి వాని నవతలికి తరుమ బ్రయత్నించును.”

అట్టిది మీ గృహములకు గూడ నుండిన నెంత మంచిది? అట్టి కవాటము నొకదానిని సంపాదించుటకు మీరు కుతూహలపడుదురు గదా! అట్టిది మీ శరీరములో నొక్కటి యున్నదనిన మీ రాశ్చర్యపడుదురు.

ఆహార మన్నాశయమునుండి ఇవతలికివచ్చి చిన్నప్రేగులలో బ్రవేశించునంతవఱకు రక్తములోని కే పదార్థమును బ్రవేశించ కుండుట గమనించదగిన అంశము. తిన్న ఆహారము విషపూరితముగా నుండెనా అన్నాశయమునుండి ఆహార మివతలకు రాజాలదు. కడుపు నుండి చిన్నప్రేగునకు వచ్చు దారిలో నొక కవాట మున్నది. అది తనంతటదాను మూసికొనుటకు, దెఱచికొనుటకు సామర్థ్యముగలది. కడుపుం జేరుకొన్న ఆహారము శరీరమునకు హానికరమైన దయ్యెనా, కవాటము మూసికొని దారినివ్వదు. అట్టి ఆహారము చిన్నప్రేగును బ్రవేశించి రక్తముచే గ్రహింపబడి ముఖ్యాంగములకు జేరిపోయెనా ప్రాణాపాయము రావచ్చును. అట్టి దురంతము నీ కవాటము వారించును. కవాటము గట్టిగా బిగించుకొనిపోయి దుష్టాహారమున కెట్టి ప్రవేశము నొసంగదు. అన్నకోశమునుండి తిరిగి అట్టి యాహారము వెలికి వచ్చియే తీరవలయును. అట్టిసమయముననే మనము 'వాంతి' జేసికొందుము. అది మంచి యాహారమైనచో నీ కవాటము దారి నిచ్చును. చూచితిరా ఇట్టి మహత్తర నిర్మాణము నే మానవుడైన జేయగలడా?

ఆహారశాస్త్రము దెలిసినవారము గనుక మనము మంచి యాహారమే దిన్నామనుకొందము.

సాధారణముగ మనవారిభోజనము క్రిందివిధముగ నుండును. అన్నము (కర్బనాహారము)లో కొంత పప్పు (నత్రితాహారము) వేసి కొని నేతి (క్రొవ్వుపదార్థము) తో గలిపి తిందురు. ఇందు ఉప్పు (ఖనిజలవణముల) వేసియే యుందురు. లేకున్న ఊరగాయ నంజు కొందురు. అందుప్పుండి తీరును. మంచినీరు త్రాగుదురు. ఇందు ఆహారపదార్థము లన్నిరకములు కలిసియున్నవి. ఈ పదార్థము లాహారనాళము బ్రవేశించి పరిభ్రమణ చలనము మూలమున

ముందుకు పోవుచు ఏ ఏ చోట్ల నెట్టి మార్పులు జెంది పోషక ద్రవముగా మారునో క్రిందివివరణము వలన దెలిసికోనగును.

కర్బనాహారము, నత్రితాహారము, క్రొవ్వులు, ఖనిజలవణములు, నీరు, క్రమమైన పాళ్ళలో కలిసిన మిశ్రాహారము మొదట ప్రవేశించు భాగము నోరు.

1. నోరు :— ఇచ్చటనుండు దంతముల సహాయమున అన్నివిధములైన పదార్థములు చిన్నచిన్న ముక్కలుగా చిదుకగొట్టబడును. ఈ భౌతికపు మార్పు ముందు జరుగబోవు రసాయనికపు మార్పులకు మిక్కిలి తోడ్పడును. ఆహారమును చక్కగా నమలక తొందరగా మ్రింగు నలవాటుగలవారికి జీర్ణశక్తి తక్కువ. ఇంగ్లండ నందు గ్లాడ్‌స్టోన్ (Galdstcne) మహాశయుడు పేరుమ్రోగిన వక్త. అతడు మ్రింగుటకు ముందు ప్రతి కబళమును నూరుసార్లు నమలెడివాడట! ఇదెంత నిజమో తెలియదుగాని, ఈ విషయమెఱింగిన యొక శాస్త్రజ్ఞుడొకానొక విందు సందర్భమున నాతనినే గమనించగా నూరుసార్లు సరిగా లేకపోయినను, అందఱికంటె నెక్కువసేపు గ్లాడ్‌స్టోన్ మహాశయుడు తన యాహారమును నమలుట నాతడు కనుగొనెను. తన ముదిమియందు సహిత మాతడు జీర్ణసంబంధమైన వ్యాధి నెఱుంగడు.

నోటియందు లాలాజలగ్రంధులు, లాలాజలమును స్రవింపజేయును. ఇందు టైయలిన్ (Ptyalin) అను పేచకద్రవ్యము గలదు. ఇది నీటిలో కరగనట్టి అన్ని పిండిపదార్థములమీద, అనగా, అన్నము, రొట్టె, చిక్కుడు మున్నగు వానిమీదఁ బనిచేసి మాల్టోస్ (Maltose) అను నీట కరిగెడు చక్కెరగా మార్చివేయును. ఈ విధముగా మారిన కర్బనాహారములు, రసాయనికముగ నేమార్పును జెందని తక్కిన నత్రితములు, ఖనిజలవణములు, క్రొవ్వులు, నాలుకచేత నొక ముద్దగా జేయబడి సప్తపథమూలమున అన్ననాళములోనికి ద్రోసివేయబడును. అప్పుడు 'గుటుక్కున' ఆహారకబళమును మనము మ్రింగుదుము.

మ్రింగుట కడు సులభము. క్షణకాలములో నాకార్యము ముగియును. కాని ఇది నెరవేరుటకు ముందెన్ని మార్పులు గొంతుకలో జరుగునో గమనించదగిన యంశము. గొంతుకలోని సప్తపథ ప్రదేశమున నేడుద్వారములు గలవు. రెండు నాసికారంధ్రములలోనికి, రెండు చెవులలోనికి, ఒకటి అన్నవాహికలోనికి, ఒకటి శ్వాసనాళములోనికి, ఒకటి నోటినుండి. చెవులలోనికిబోవు ద్వారము లట్టె సన్నవి. అవి ప్రక్కలలో నెక్కడో అణగియుండుటచే నం దాహారము ప్రవేశించ వీలు లేదు. శ్వాసనాళ మెల్లప్పుడు తెఱచికొనియే యుండును. దానిపైనుండు ఎపిగ్లాటిస్ (Epiglottis) అను చిన్న మూతసహాయమున దానిని మూయకపోయినచో ఆహారమందు బోవ వీలగును. నాసికారంధ్రములలోనికి నోటినుండి యుండు ద్వారములు మూయకపోయిన ఆహారము నాసికారంధ్రములలోనికి రా వీలగును. కావున

ఈవిధముగ నీద్వారములన్నియు బంధింపఁబడి ఒక్క అన్నవాహికా ముఖము మాత్రము తెఱచియుంచి అందాహారప్రవేశ మేర్పడవలయును. ఆహారకబళమును మ్రింగుటకు ముందు గొంతుకలోని కొన్ని కండరముల సహాయముచే నీ మార్పు లన్నియు జరుగును. చక్కగా నమలినతర్వాత ఆహార మొక చిన్న కబళముగా నాలుకచే నేర్పరుపబడును. శ్వాసనాళ ముఖము పైకి లేపబడును. ఏదేని మ్రింగు నప్పుడు మెడక్రింద కొంచెము ముందునకువచ్చియుండు పీక తడవిచూచినచో నది తెలియగలదు. ఎపిగ్లాటిస్ శ్వాసనాళమును మూయును. నాలుక పైకి లేపబడి ఏటవాలుగా నగును. నోటి పైకప్పునుండి నాసికారంధ్రములలోనికి గల ద్వారము, దాని ముందు వ్రేలాడుచుండు చిరునాలుక ఏటవాలుగా జేయబడిన నాలుక మీది నుండి జారుచున్న అన్నకబళముచే నదుమబడి నాసికాద్వారములను మూయును. ఆహారకబళ మప్పు డన్నవాహికాముఖమును ప్రవేశించును. ఇన్ని మార్పులు జరుగకున్నచో అన్నము చేరవలసిన స్థలముఁ జేరఁజాలదు. మ్రింగునప్పుడు, మాట లాడుటగాని, నవ్వుటగాని కూడదు. ఇక్కార్యములకు శ్వాసనాళము తెఱచి యుంచవలయును. అప్పు డన్నము ఆహారనాళమునకుమారు శ్వాసనాళమును ప్రవేశించగలదు.

2. అన్నవాహిక:— ఇందాహారమున కెట్టిమార్పు జరుగదు.

3. అన్నకోశము:— ఇందు జాఠరరసగ్రంథులు జాఠరరసమును స్రవింపజేయును. పెప్సిన్ (Pepsin), రెన్నిన్ (Rennin) అను రెండు ఫేనక ద్రవ్యము లాహారముపై బనిచేయును. పెప్సిన్ నీటఁగరగనట్టి నత్రితాహారములను నీటకరగెడి పెప్టోనులుగా మార్చును. రెన్నిన్ పాలను పెరుగుగా మార్చును. జాఠర రసముతో కలిసియుండు (2%) అబ్జహరితకామ్లము (Dilute Hydrochloric Acid) ఆహారమునం దేదేని విషక్రిము లుండిన వానిని సంహరించును. ఈ ఆమ్లముండిననే జాఠరరసము బనిజేయును. క్రొవ్వు ఇచ్చట లాలాజలములోని క్షారముతో కలిసి సబ్బుగా మారును. అన్నకోశము చక్కగా కదలుటచేత ఆహారము బాగుగా గిలకొట్టబడి గంజివలె మారిపోవును. ఆహార మారోగ్యకరమైనదిగా నున్నచో నిచ్చటినుండి కొంచెము కొంచెముగా చిన్న ప్రేగులలోనికిఁ బ్రవేశపెట్టబడును.

4. డ్యుయోడినం (Duodenum) :— ఇది చిన్నప్రేగు ప్రథమ భాగము. ఆహారనాళమునకు వెలుపలనుండు వృక్వకము (Pancreas), కాలే యము (Liver) నుండి జీర్ణరసము లిందు బ్రవేశించును.

వృక్వకము మధుర రసమును తయారుజేయును. ఇందు (a) ట్రిప్సిన్ (Trypsin) అను ఫేనకద్రవ్యము, పెప్టోనులుగా మార్చబడిన నత్రితాహారములను మఱల జీర్ణింపజేసి అమినోధృతులు (Amino Acids) గా మార్చును. (b) అమిలేస్ (Amylase) అను ఫేనక ద్రవ్యము చక్కెరగామారిన పిండిపదార్థములను,

మాల్టోసు (Maltose) గా మార్చును. లైపేస్ (Lipase) అను మరియొక ఫేనక ద్రవ్యము క్రొవ్వులపై బనిజేసి, గ్లిసరీన్ (Glycerine), క్రొవ్వు ఆమ్లములు (Fatty acids) గా మార్చును.

కాలేయము పైత్యరసమును తయారుజేయును. ఈ రసమునందు ఫేనక ద్రవ్యములు లేవు. ఇది క్రొవ్వులను జీర్ణించుటలో లైపేసునకు సహాయపడును. ప్రేగులలో సారము ద్రవ్యనిక ఆపును. పరిభ్రమణ చలనమును ప్రేరేపించును.

ఇంతవఱకు ఆహారము రక్తమును బ్రవేశించలేదు. ఇంకను అది శరీరము వెలుపలనే యుండుటను గమనించుడు.

5. చిన్న ప్రేగులోని జెజునం (Jejunum) ఇలియం (Ileum) :— ఇందు లోభాగమున గ్రంథు లనేకములు గలవు. ఇందు సక్కస్ ఎంటెరికస్ (Succus Entericus) అనబడు చిన్నప్రేగుల జీర్ణరస మూరును. ఇందు ఆరు విధములైన ఫేనకద్రవ్యములు గలవు.

(a) ఎరిప్సిన్ (Erypsin) అనునది పెప్టోనులుగా మార్చబడిన నత్రితాహారములపై బనిచేసి వానిని అమినోధృతులుగా మార్చును.

(b) ఇన్వర్టేస్ (Invertase) చెఱకు చక్కెరను గ్లూకోస్ (Glucose) గాను, ఫ్రక్టోస్ (Fructose) గాను మార్చును.

(c) మాల్టేస్ (Maltase) మాల్టోసుగా మారిన పిండిపదార్థమును గ్లూకోసుగా మార్చును.

(d) లాక్టేస్ (Lactase) పాలచక్కెరయగు లాక్టోసును, గ్లూకోసు గాను, గాలెక్టోసుగాను మార్చును.

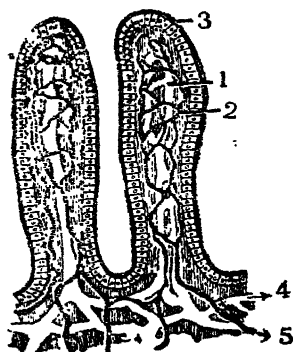
(e) లైపేస్ (Lipase) క్రొవ్వులను క్రొవ్వుసంబంధమైన ఆమ్లములుగా మార్చును.

(f) ఎంటిరోకైనేస్ (Enterokinase) ట్రిప్సిన్ పనిజేయుటకు నత్రితాహారములను దయారుజేయును.

నీరు, ఖనిజలవణములు ఏమార్పును జెందవు.

ఇప్పుడు ఆహారములోని సత్తువగల పదార్థములన్నియు, నిరపాయమైనట్టియు, శరీరమున నుపయోగకరమైనట్టియు పోషకద్రవముగా మార్చబడినది.

జీర్ణాంతమున నీవిధముగా తిన్న ఆహారమంతయు రసాయనికపు మార్పులుజెంది రక్తముచే గ్రహింపబడుటకు సిద్ధమగును. ఈ పోషక ద్రవము చిన్నప్రేగులలో ముందునకు నెట్టుకొనిపోవుచున్నప్పుడు అందలి శృంగకము లనెడి (Villi) సన్నని గొట్టముల చుట్టు నావరించుకొని యుండును. ఈ శృంగకము లనేకములు చిన్నప్రేగులలో గలవు. ఇవి బహుపలుచని పొరతో నిర్మింపబడిన గొట్టములు. వీనిలోపల కేశనాళిక లనబడు, సన్నని రక్తనాళికలు, వీని నడుమ మఱింత సన్నని గొట్టము పాలగొట్టము - ఒకటి గలదు. పోషకద్రవముగా మార్చబడిన యాహారమును, శృంగకములు గ్రహించును. పాల గొట్టములోనికి - క్రొవ్వు ఆమ్లములు (Fatty acids), గ్లిసరీన్ (Glycerine) గా మార్చబడిన క్రొవ్వులు పోయి చేరుకొనును. కేశ



1. పాలగొట్టము (Lacteal)
2. కేశనాళికలు (Capillaries)
3. పలుచనిపొర (Thin wall)
4. లింఫాటిక్స్ (Lymphatics)
5. రక్తనాళములు (Blood vessels)

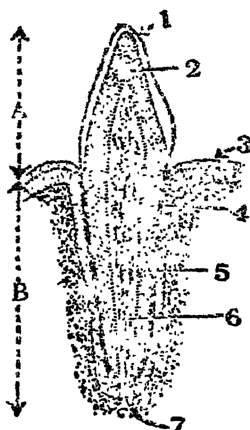
చిత్రము 6. శృంగకములు.

నాళికలలోని రక్తములోనికి తక్కిన పదార్థములన్నియు, కర్బన నత్రితాహారములు, లవణములు, నీరు - పీల్చుకోబడును. ఈ కేశ నాళికలన్నియు నొక్కటియై ఒకే పెద్ద రక్తనాళముగ నేర్పడి కాలేయములోనికి జొచ్చును. అచ్చట నీ రక్తనాళము మఱల కేశ నాళికలుగా చీలిపోయి కాలేయపు కణములలో రక్తము ప్రసరించు నట్లుజేయును. అట్టి ప్రసరణము జరుగునప్పుడు జీర్ణింపబడిన యాహార ములో నేదేని విషపదార్థము లున్నయెడల నవి వడియగట్టబడును. చక్కెరగామారిన కర్బనాహార ముండవలసిన పరిమితికన్న నెక్కు

వగా రక్తమునందుండెనా, ఎక్కువగనుండు భాగమంతయు గ్లైకోజను (Glycogen) అనబడు పిండిపదార్థముగా మార్చబడి కాలేయపు కణములలో నిలువ జేయబడును. రక్తమునందు చక్కెర ఉండవలసిన పరిమితికన్న తక్కువగా నుండెనా, నిలువయుండు గ్లైకోజను (Glycogen) కొంత గ్లూకోసుగా మార్చబడి రక్తములో గలుపబడును. ఇట్లు గ్లూకోసు ప్రమాణము సరిదిద్దబడి, విషపదార్థములు వడియగట్టబడి కాలేయమునుండి రక్తము వెడలి కాలేయపు సిర (Hepatic vein) ద్వారా అధోబృహత్సిరను గలిసిగొనును. శృంగకములనుండి క్షీరనాళికలన్నియు నొకటిగా కలిసి లింఫాటిక్స్ (Lymphatics) గా నేర్పడి వేరుగా ఊర్ధ్వబృహత్సిరను జేరుకొనును. ఇట్లు ఆహారపదార్థములన్నియు, రక్తముచేతను, లింఫ్ చేతను గ్రహింపబడి రక్తప్రవాహమును జేరుకొనుచున్నవి. రక్తమే పదార్థములను శరీరములోని ప్రతి జీవాణుకోశమునకు జేర్చి, అచ్చటది సమీకరణము జెందునట్లు జేయును – అనగా, జీవకణములుగా మారిపోయి శరీర భాగములో నుండిపోవును.

సమీకరణమునకు (Assimilation) బనికివచ్చు పదార్థములన్నియు రక్తముచే గ్రహించబడి తక్కిన యాహారపదార్థము పరిభ్రమణ చలనసహాయమున పెద్దప్రేగును జేరుకొనును. ఇచ్చట నుండి క్రమక్రమముగా నది పురీషనాళమును జేరి మలరూపమున శరీరమునుండి వెలికి నెట్టివేయబడును. ఆరోగ్యసూత్రములలో మలవిసర్జనము ప్రధానము. మలవిసర్జనము క్రమముగా లేకున్న పెద్ద ప్రేగులలో మలినము జేరి క్రుళ్ళి, విషవాయువులను విషపదార్థములను జనింపజేయును. అవి రక్తమును జేరుకొన్న యెడల జబ్బులువచ్చును. మలవిసర్జనము సక్రమముగా జరుగుటకు మన యాహారములో నార సంబంధమైన పదార్థములు సెల్యులోజు (Cellulose) చేర్చుకొనుట అవసరము. ఇది నారగలిసియుండు అన్ని కాయగూరలలోను (బొంతె; అత్తికాయ; బీరకాయ; పొట్లకాయ; బెండ; చిక్కుడు; ఆకుకూరలు మున్నగునవి) ఉండును. మన అనుదినాహారములో నిట్టి వస్తువు నేదేని జేర్చుకొనుట మంచిది.

ప్రధాన జీర్ణావయవములకు దంతములు సహాయసాధనములు. ఇవి నోటిలో నాహారపదార్థమును చక్కగా చిదుకగొట్టి రసాయనిక మార్పులకు సిద్ధపఱచును. ఇట్టి ముఖ్యసాధనకారులగు నీ దంతములు శరీరములోని అన్ని అవయవములకంటె నెంతో కఠినపదార్థముతో



1. పింగాణి (Enamel)
2. డెంటైను (Dentine)
3. చిగురు (Gum)
4. సిమెంటు (Cement)
5. దంతపుతొఱ్ఱ (Cavity) గుజ్జుతో నింపబడినది. (Filled with pulp)
6. రక్తనాళములు (Blood vessels)
7. దంతబిలము (Apical foramen) (రక్తనాళములు, నరములు ప్రవేశించుటకు)

A. దంత కిరీటభాగము (Crown)
B. దంతమూలము (Root)

చిత్రము - 7. దంతనిర్మాణము.

నిర్మింపబడినవి. దంతనిర్మాణ చిత్రమును జూడుడు. దంతపు కిరీట భాగమున గన్పడు తెల్లని గట్టిపదార్థము 'పింగాణి' (Enamel). దంత భాగమంతయు సున్నము సంబంధమైన 'డెంటైను' (Dentine) అనబడు పదార్థముతో నిర్మించబడినది. దంతపుతొఱ్ఱ గుజ్జుతో నింపబడి, రక్తనాళములు, నాడులు గలిగి యున్నది. దంతమూలము, కొంచెము పొడవై దౌడఎముకల గుంతలలో సిమెంటు సహాయమున బిగించబడినది. కేవలము ఆహారమును నమలుటకేగాక, మాటలాడునప్పుడు ఉచ్చారణ కివి తోడ్పడును. ముఖమునకు అందము నిచ్చును. సంతోషమును వెలిబుచ్చుచు మనము నవ్వునప్పుడు దంతములు లేకున్న నెంత హీనముగా నుండును? ఇంత యుపయోగకారులగు నీ దంతములను జాగ్రత్తగ కాపాడుకొనవలదా? అశుభ్రకరముగనుండుటచే నీ దంతములు చెడి పుచ్చిపోవును. మిక్కిలి కఠినమగు వస్తువులు నమలుటచే పింగాణి పగిలిపోవును. గట్టివస్తువులతో

పల్లుతోమిన నవి క్రమేణ అరగిపోవును. తీపుపదార్థములు దిన్న వెంటనే బాగుగా నోరు పుక్కిలించి యుమ్మివేయనిచో, చక్కెర పండ్లసందులో నిలిచికొని, నీటిలోకలగి, పులిసి, ఆమ్లముగమారి పండ్లకు హానిజేయును. కేవలము అజాగ్రత్తవలన స్వతస్సిద్ధముగ మనకు దేవుడిచ్చిన దంతము లూడదీయించుకొని, అందులకుమారు కృత్రిమదంతములను దగిలించుకొనుట వెఱ్ఱితనము. సున్నము సంబంధమైన యాహారమును పుష్కలముగా దినుచు దంతముల విషయమై ప్రారంభమునుండియే కించిత్తు జాగ్రత్త వహించిన యెడల నెంతో మంచిది.

అధ్యాయము 7

జీవితలహరి

'అత్యుత్తమ శ్రేణికి జేరిన మన భారతవీరుల రక్తము మీ శరీరములో బ్రవహించుటలేదా?' అని దేశభక్తుడు ప్రజల నుద్బోధించునప్పుడు, రక్తము శరీరమునందు ప్రవహించుచున్నదని తానెఱిగియుండకపోవచ్చును. 'ప్రాణముమీదికి వచ్చినను సరే ఈ ఘటములో ఊపిరియుండువఱకు వెనుదీయువాడు గాను సుమా' అని, కుడిచేతితో ఱొమ్ముగుద్ది, ఉద్రేకముతో నుపన్యసించు వక్తకు, శరీరములో రక్తప్రవాహకారకమగు గుండె ఉరోభాగమున నెడమప్రక్కనున్నదని తెలియకపోవచ్చును. అయిననేమి వారది అనాలోచితముగ, సహజముగ నుచ్చరించెడిమాట; చేసెడి చేత. అది అచ్చము వాస్తవికతనే నిరూపించును.

క్రీ. శ. 1616 సం॥ రంలో విల్లియం హేర్వీ (William Harvey) గారు శరీరములో రక్తము ప్రవహించుచున్నదని నిరూపించినాడు. శరీరములో నేభాగమందైనను ఒక సూదిమొనతో గ్రుచ్చితిమా, వెంటనే రక్తము వెలికిజిమ్మును. ప్రాణముగల ప్రతిచోట రక్తముండి తీరును. ఏలందురా ప్రాణముండుటకు ఆమ్లజనీకరణము అవసరము. ఆమ్లజనీకరణమునకు ప్రాణవాయువు కావలయును. ప్రాణవాయువును రక్తమునందలి ఎఱ్ఱకణములు ఊపిరితిత్తులనుండి గ్రహించి, ప్రతి జీవాణువునకు అందజేయును. ఆమ్లజనీకరణమున నేర్పడు కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము (కర్బన + ద్వి + ఆమ్లజనిదము) (Carbon di-oxide) నీరు, యూరియా (Urea) మున్నగు వ్యర్థపదార్థములను సేకరించుకొని ఆయా వ్యర్థపదార్థ బహిష్కరణావయవములకు దీసికొనిపోవునదియు రక్తమే. జీర్ణింపబడిన యాహారము శరీరమునందు సమీకరణార్థము గొంపోవునదియు రక్తమే. వ్యాధులు సోకినప్పుడు శరీరమును వ్యాధులనుండి రక్షింపజాలినదియు రక్తమే. శరీరోష్ణమును, శరీరములో సమస్తభాగములకు బంచిపెట్టునదియు రక్తమే.

ఇట్లు శరీరములో ప్రాణాధారములగు ఇన్ని కార్యముల నొనర్చుచు, శరీరమునందు నిలుకడలేక, అన్ని భాగములలో జుట్టివచ్చుచు ప్రవహించుచుండెడి ఈరక్తము నొక శాస్త్రజ్ఞుడు 'జీవితలహరి' (The river of life) అని వర్ణించినాడు.

శరీరమునుండి వెలికివచ్చినదే కరడుగట్టుట రక్తస్వభావము. అది చిక్కని ద్రవము. ఒక ఘనసెంటిమీటరు ప్రమాణముగల రక్తములో సుమారు ఐదునూరుకోట్లు గుండ్రని ఎఱ్ఱకణములు గలవు. వీనిలోనే రక్తమున కెఱ్ఱరంగునిచ్చు ఇనుము సంబంధమైన యుప్పులు, హీమోగ్లోబిన్, (Haemo globin) రసాయనిక పదార్థము, స్ట్రోమా అనబడు రబ్బరువంటి వస్తువును గలదు. హీమోగ్లోబినునకు, ప్రాణవాయువునకు సన్నిహిత సంబంధము గలదు. ప్రాణవాయువుండు చోట హీమోగ్లోబిన్ ఉండెనా, అప్పుడే అది ప్రాణవాయువును పీల్చుకొనును. చాల కొద్దిగా రక్తమునందు తెల్లని కణములు గలవు. ఇవి ఎఱ్ఱకణములవలె గుండ్రముగా నుండవు. ఇవి రక్తములోగలిసి అచ్చటచ్చట సంచరించుచు, వ్యాధికారకములగు క్రిములవలన మనశరీరమును రోగముల పాలుగాకుండ గాపాడును.

ఇట్లు వివిధరీతుల మన కుపకరించు రక్తము శరీరమునం దెట్లు జుట్టివచ్చుచున్నది? పరిశుద్ధమైన ఆమ్లజనిని జీవకణముల కిచ్చుచు, ఆమ్లజనీకరణమువలన నేర్పడు వ్యర్థపదార్థములచే మలినమై, అదే రక్తము మఱల ఎట్లు శుభ్రపఱుపబడి శరీరమున కుపకరించుచున్నదో, అది గ్రహించదగిన అంశము. ఒక పట్టణములోని మురుగుకాల్వల నీరంతయు నొకచోటజేర్చి మఱల దానిని శుభ్రపఱచి మంచినీటి కొళాయిలలో జనోపయోగమునకై బంపవీలుండినచో మన కది ఎంత ఆశ్చర్యమును గొలుపదు? ఇంచుమించుగ నదేకార్యము శరీరమునందు జరుగుచున్నది. పట్టణములో నీటిని సరఫరాజేయుటకు, మురుగుకాల్వల నీటిని సముద్రములోనికి బంపుటకు 'పంపు' గొట్టు యంత్రముల నుపయోగింతురు. లేకున్న నీటి చలనము దుస్సాధ్యమగును. మన శరీరమునందును అట్టి 'పంపు' గొట్టు యంత్రమొకటి గలదు. ఇది యెల్లప్పుడును విరామములేక పనిచేయుచు శుభ్రరక్త

మును వివిధభాగములకు పంపుచు, అపరిశుభ్ర రక్తమును శుభ్ర పఱచుటకు ఊపిరితిత్తులకు బంపుచుండును. ఇదియే అస్వాతంత్ర్యపు కండర నిర్మితమగు 'గుండె'. ఇది ఉరోభాగమున నూపిరితిత్తులమధ్య వెన్నెముక భాగమున కంటుకొని, కొంచెము ఎడమువైపునకు వంగి యుండును. ఇది తామర మొగ్గవంటి యాకృతికలిగి మొన క్రిందికి వ్రేలాడుచుండును.

గుండెలో నాలుగు గదులు గలవు. కుడివైపునుండు రెండు గదులలో నపరిశుభ్ర రక్తము శరీరమునుండి వచ్చి చేరి యచ్చటనుండి యూపిరితిత్తులకు పంపబడును. ఎడమవైపుననుండు రెండు గదుల లోనికి ఊపిరితిత్తులనుండి శుభ్రరక్తము గ్రహింపబడి శరీరభాగముల కన్నిటికి పంపబడును. ఈ విధముగ గుండె రెండురీతులగు 'పంపు'గా నొకేసారి బనిచేయును. గుండెయొక్క గదులలో పైభాగమున నుండు చిన్నవానిని 'కర్ణిక' (Auricles) లందురు. కుడికర్ణికలోనికి శరీరమునుండి మలినరక్తము చేరుకొనును. ఎడమ కర్ణిక లోనికి ఊపిరితిత్తులనుండి శుభ్రరక్తము జేరుకొనును. కర్ణికల క్రిందిభాగముననుండు గదులు పెద్దవి. వీనిని 'జఠరిక' (Ventricles) లందురు. కుడిజఠరికలోనికి, కుడికర్ణికనుండి అపరిశుభ్రరక్తము జేరుకొన్న వెంటనే అచ్చటినుండి యొక గొట్టముద్వారా ఊపిరితిత్తు లకు ఆ రక్తము పంపబడును. అట్లే ఊపిరితిత్తులనుండి శుభ్ర రక్తము ఎడమకర్ణికఁజేరి అచ్చటినుండి ఎడమ జఠరికకు శుభ్ర రక్తము చేరినవెంటనే, అచ్చటినుండి ఒక పెద్ద గొట్టముగుండా శుభ్ర రక్తము శరీరమంతటను బంపబడును. కర్ణికలనుండి జఠరికలకు గల దారిమధ్య కవాటము లున్నవి. ఈ కవాటములు రక్తమును కర్ణికల నుండి జఠరికలకు రానిచ్చునేగాని జఠరికలనుండి మఱల కర్ణికలకు బోనివ్వవు. రక్తమును ప్రవహింపజేయుటకు గావలసిన శక్తి అస్వా తంత్ర్య కండర నిర్మితమైన గుండె ముకుళించుటచే గల్పింపబడు చున్నది. సుమారు నిమిషమునకు డెబ్బదిరెండుసార్లు యీవిధముగ గుండె ముకుళించుచు రక్తమును రక్తనాళములలోనికి నెట్టుచుండును. ఆవలనే రక్తముచే నిండియుండు రక్తనాళములలోని ఎక్కువ

రక్తము, గుండె ముకుళించునప్పుడు ప్రతిసారి నెట్టబడుచుండుటచే స్థితిస్థాపకశక్తిగల శుభ్ర రక్తనాళములు, ధమనులు (Arteries పైకుబుకుచుండును. ఈ యుబుకుటయే అలవలె ధమని పొడుగునకు వ్యాపించుచు బోవును. చీలమండ, మణికట్టు, కణతలు, మెడ కిరుప్రక్కల, మోకాళ్ళదగ్గఱ (వెనుకప్రక్క), ధమనులు చర్మము సమీపమునకు వచ్చుటచే, నీ 'ఉబుకు' మనము వ్రేళ్ళచే తాకిచూచి తెలిసికొనవచ్చును. 'చేయిచూచి' మందిచ్చు వైద్యులు, తమ వ్రేళ్ళతో మణికట్టువద్ద ధమని యుబుకులను లెక్కబెట్టి, గుండె సరిగా బనిచేయుచున్నదా లేదా యని గమనింతురు. గుండె ఎన్నిసార్లు కొట్టుకొనునో అన్నిసార్లు ధమనులలో నీ 'ఉబుకు' గన్పడితీరును. వయస్సునుబట్టి, నిమిషమున కుండవలసినదానికంటె నెక్కువగా నున్నను, తక్కువగా నున్నను, అది రోగకారణముగ వారు గుర్తెరుగుదురు.

గుండె కొట్టుకొనకపోయెనా శరీరమునందు రక్తప్రసరణ మాగిపోవును. గుండె ఉరోభాగమునం దున్నదని మన మెఱుగుదుము. రక్తము కాలివ్రేళ్ళ కొనలవఱకు ప్రవహించుచునే యున్నది. మఱల అచ్చటనుండి అపరిశుభ్ర రక్తనాళముల (సిరలు Veins) గుండె పై కెక్కి వచ్చి గుండె కుడి జఠరికను జేరుకొనును. ద్రవ మెత్తు ప్రదేశమునుండి తగ్గుప్రదేశమునకు బ్రవహించుట సహజము. కాని, అపరిశుభ్ర రక్తము క్రిందినుండి పై కెట్లు ప్రాకగలుగుచున్నది? మో చేతికి ఒక అంగుళము దిగువ నేదేని యొక దారముతో గట్టిగా బిగించుము. ఇట్లొనర్చుటచే సిరలలోని రక్తప్రవాహము నిరోధించబడును. అరచేతినుండి వచ్చు రక్తము ధారాళముగ పై కెక్కిపోవుటకు వీలులేనందున కట్టుకు దిగువ సిర లుబ్బును. అట్లుబ్బిన భాగమందలి రక్తమును వెనుకకు నెట్టజూచినచో నది సాధ్యముగాదు. ఎందులకనగా సిరలలో నచ్చటచ్చట అర్ధచంద్రకవాటము లు గలవు. ఇవి సిరలలోని రక్తమును గుండెవైపునకు పోనిచ్చును గాని మఱల వెనుకకు పోనివ్వవు. సిరలలోని అర్ధచంద్రకవాటములే రక్తము యొక్క ఊర్ధ్వముఖ ప్రవాహమునకు గారణము.

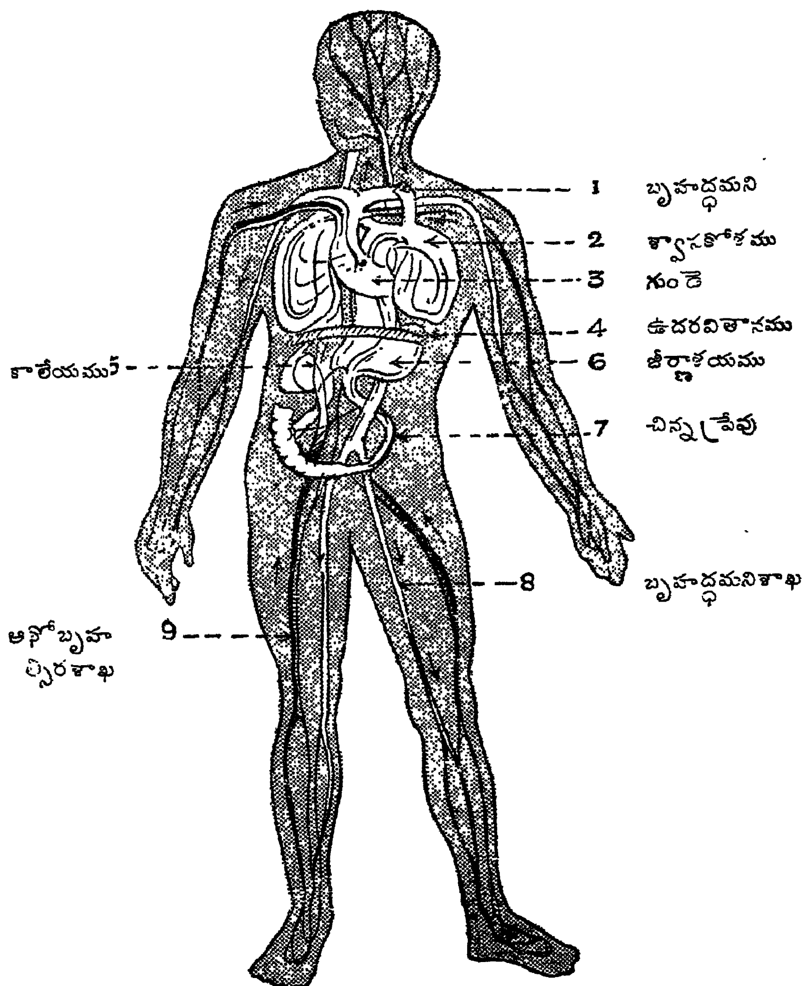
శరీరమునుండి వెలికివచ్చినదే రక్తము గడ్డకట్టును. ఇట్టి గుణము రక్తమునకు లేకున్నయెడల ఎంత చిన్న గాయము తగిలినను శరీరమునుండి రక్తమంతయు కారిపోవుట కవకాశముగలదు. ఇది మిక్కిలి ప్రమాదకరము. రక్తము నాపుటకు వీలులేక ఎక్కువ రక్తము నష్టమైనచో ప్రాణహాని కలిగితీరును. అట్టి యుపద్రవము జరుగనివ్వక గాయము పడినవెంటనే, రక్తము అచ్చట గడ్డకట్టి గాయము మూసికొనిపోవునట్లు జేయును. రక్త మట్టే నష్టముగాదు. క్రమేణ క్రొత్త జీవకణములు పెరిగి గాయమును మాన్చివేయును.

ఆమ్లజనీకరణమునకు ఆమ్లజనినందిచ్చి, జీర్ణించి గ్రహించిన యాహారమును సమీకరణార్థము జీవకణములకుజేర్చి, ఆమ్లజనీకరణమునం దేర్పడు, కర్బనద్వ్యామ్లజనిదమును, నీటియావిరిని, నత్రితసంబంధమైన లవణములను, ఆయాయి బహిష్కరణావయవములకు గొంపోయి, జీర్ణరసములు దయారుజేయుటకు వలసిన సామగ్రిని తద్గ్రంధులకిచ్చి, నాళరహితగ్రంధులు (Ductless Glands or Endocrine Glands) తయారుజేయు 'హార్మోన్లు' (Hormones) అను విచిత్ర రసాయనిక ద్రవ్యములను శరీరమంతయు బంచిపెట్టి, శరీరమును బాధుచేయు వ్యాధి క్రిములు లోన బ్రవేశించినదే వానిని ఢీకొని పోరాడి శరీరమును రక్షింప బ్రయత్నించుచుండు నీ రక్త మెంత ప్రధానమైనదో మన కిప్పుడు దెలిసినది. ఇట్టి ప్రాణదాతయగు నీ రక్తమును శరీరమంతట జుట్టివచ్చునట్లుజేయు తామర మొగ్గవంటి గుండె ఎంత ముఖ్యమైనదియు నిప్పు డూహింపగలము. "సమర్పైకం చేతస్సరసిజం ఉమానాధభవతే" అని శ్రీ శంకరులబోధ. ప్రాణమునకంటె ప్రియతమమైనవస్తువు మానవునకు ప్రపంచమునందేదిగలదు? అట్టి ప్రాణమున కాధారభూతమైన హృదయతామరసమును ఒకదానిని భగవంతుని కర్పించుమని యుద్బోధించు శంకరుని పలుకు లెంత ప్రకృతిశాస్త్ర రహస్యయుక్తమై, హృదయంగమమై, సమంజసమైయున్నవో గమనించుడు.

అ ధ్యా య ము 8

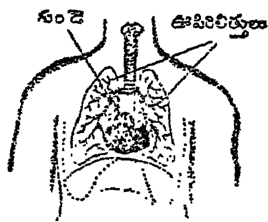
శ్వా స కో శ ము లు

"ఊపిరిలో నేమున్నది, గాలియేగా!" అని వేదాంతు లుపన్యసింతురు. కాలుజారి బావిలోపడి మరణించినవారి శవమును పైకీడ్చివేసి, పంచాయతీదార్లు విచారించి 'నీటిలో బడుటచే నాతడు జచ్చినాడని ఏక గ్రీవముగా' సిద్ధాంతముచేయగా, నొక నవీనవైద్యుడు "లేదయ్యా నీటిలో బడుటచే నతడు జావలేదు, గాని గాలిలేక పోగా నతడు జచ్చినాడని" రాద్ధాంత మొనర్చెను. ఆతనిని జూచి అందరు 'హీ హీ' అని ఇగిలించినారు. "నూరేండ్లు నిండితే సరి! నీటిలోనైతే నేమి, గాలిలోనైతే నేమి, పోయేజీవుడు నిలువబోయేది లేదు" అని ఒకవృద్ధుడు అంగలార్చినాడు. కాని పర్యవసానము, మనకు తేలిన అంశము – ఆతనిలో ప్రాణము పోయినది. అంటే ఆ శరీరములో ఆమ్లజనీకరణము నిలిచిపోయినది. ఆమ్లజనీకరణమునకు ఆమ్లజని లేకపోయినది. శరీరములోనిరక్తము ఆమ్లజని నెచ్చటనుండి గ్రహించుచుండినది ? ఊపిరితిత్తులనుండి. ఊపిరితిత్తులలోనికి గాలి ఎచ్చటనుండి ప్రవేశించవలయును ? మనచుట్టు నావరించియుండు వాయుమండలమునుండి. నీటిలోమునిగిన మనుజునకు చుట్టు ఊపిరి తిత్తులలోనికి పోదగినవాయువు లేకపోగా, గాలి కఱవై, శరీరమునకు ఆమ్లజనీకరణమునకు గావలసిన ఆమ్లజని లభించక, నాతఁడసువుల బాసెను. జలచరములకువలె మనకును నీటిలోకరగిన ఆమ్లజనిని రక్తము గ్రహించు నేర్పాటున్నచో మనకు జలగండము దప్పిపోవును. నిరాహారులై మనము గొన్నాళ్ళు జీవింపగలము. నీరులేక గొన్ని గంట లుండగలము. కాని గట్టిగా ముక్కు మూసికొని మూడు ఘడియలుండ ప్రయత్నించితిమా గాలిలేక ఉక్కిరి బిక్కిరియై విల విల దన్నుకొని నీల్గుదుము. కనుక నే గాలిలో ఊపిరియున్నదని వేదాంతి అన్నాడు. తల్లిగర్భమునుండి యూడిపడి భూగర్భము ప్రవేశించు నంతవఱకు, నిరంతరాయముగ మన మూపిరి దీయుచుందుము. ఊపిరిదీయుక్రియ ఏదో అప్రయత్నముగ మనలో నిరంతరము

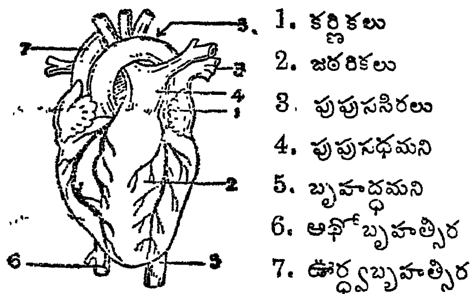


చిత్రము - 8.

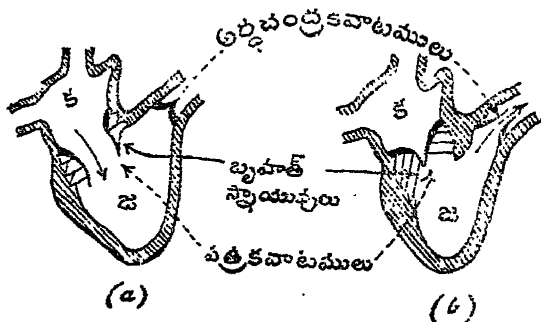
రక్తప్రసరణ మండలము



గుండె స్థానము



గుండె



గుండెయందలి కవాటములు పనిచేయు విధము

(*a*) పత్రకవాటములు తెరచుట

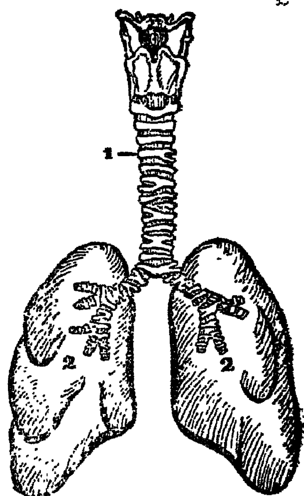
(*b*) అర్ధచంద్ర కవాటములు తెరచుట

చిత్రము – 9

గుండెస్థానము – వివిధభాగములు

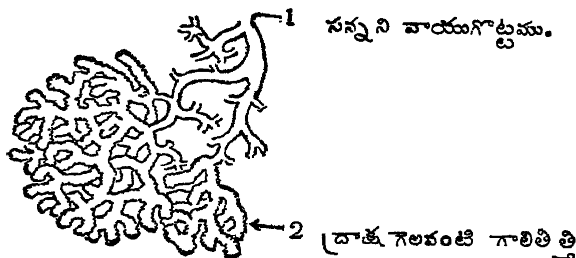
జరుగుచుండుటచే నదెట్లు జరుగునది మన మూహించుటకు బూనుకోము. ఇచ్చట మీ కొక చిన్నప్రశ్న. మన మూపిరిదీయునప్పుడు మన ఉరోభాగము పైకి క్రిందికి ఉబ్బి, తగ్గుచుండుటను గమనించి యుందుము. గాలి ఊపిరితిత్తులలోనికి పోయినందున ఉరోభాగము పెద్దదైనదా ? లేక ముందు ఉరోభాగము పెద్దదైనందున గాలి లోనికి పోయినదా ? ఇందేది నిజమో యూహించియుండుదుము.

మొండెమును రెండుభాగములు జేయు విభాగినికి పైభాగము ఉరము; క్రిందిది ఉదరకుహరము. ఉరోభాగమునందే రెండు శ్వాసకోశములు, వీనిమధ్య గుండెయు నున్నవి. శ్వాసకోశముల నావరించుకొని సన్నని కేశనాళికలు వలవలె నేర్పడి శ్వాసకోశపు గాలితిత్తులను జుట్టి పట్టుకొనియున్నవి. గుండె కుడిజఠరికనుండి మలినరక్తమును దెచ్చెడి సిరయొక్క శాఖోపశాఖలే ఈ కేశనాళికలవల. శంఖాను శంఖములైన చిన్నచిన్న గాలితిత్తు లొక్క గుత్తిగా నుండుటచేతనే ఊపిరితిత్తి ఏర్పడుచున్నది. ఉంగరములవంటి కోమలాస్థితో నిర్మించబడిన వాయునాళము గొంతునుండి దిగి, రెండు చీలికలై కుడిప్రక్క కొకటి, ఎడమప్రక్క కొకటి పోయి, ఇది ఒక్కొక్కటియు శాఖోపశాఖలై, సన్నని గొట్టములై, చిట్టచివర నొక ద్రాక్షగెలవంటి యాకారముగల గాలితిత్తుల గెల (Infundibulum) గా నగును. ఇట్టి గాలితిత్తుల గెల లనేకము లొక్కటియై యూపిరితిత్తిగా నేర్పడును. ఈ ఊపిరితిత్తి చుట్టు నొక సన్నని కాగితమువంటి పొర యొక్కటి గలదు. ఈ పొరపై నింకొకపొరగూడ గలదు. ఈ రెండు పొరల



చిత్రము-10. శ్వాసకోశములు.
1. వాయునాళము (Trachea).
2. ఊపిరితిత్తులు (Lungs)

మధ్య శూన్యస్థల మున్నది. కావున నీ రెండుపొరలను విడదీయుట కష్టము.

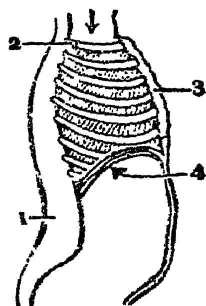


చిత్రము-11. గాలితిత్తులు (Infundibula).

ఊపిరితిత్తులును, గుండెయు గల ఉరోభాగపు అస్థిపంజర నిర్మాణము నాలుగవ అధ్యాయమున వివరించబడినది. దానిని మఱల నిప్పుడొకసారి స్మరించవలయును. ముఖ్యముగా నందు గమనింపదగిన అంశములు; ఏటవాలుగా నుండు ప్రక్క-ఎముకల నిర్మాణము; పై నుండి క్రిందికి రానురాను పరిమాణమునందు పెద్దదగు ప్రక్క-ఎముకలు; ఈ ఎముకలన్నియు కోమలాస్థితో రొమ్ము ఎముక కదుకబడి యుండును. ఇదియుగాక ఉదరకుహరమునుండి ఉరోభాగమును వేరుజేయు విభాగిని గోళాకారము గలిగి వంగిన భాగము ఉరోభాగములోనికి జొచ్చుకొనియుండుట – ఇది సహజముగానుండు పరిస్థితి.

బత్తె ఎముకల మధ్య కండరములున్నవి. ఇవి రెండు జతలు, ఒకజత సంకుచితము చెందినప్పుడు ఏటవాలుగానుండు ప్రక్క-ఎముకలన్నియు పైకి లేపబడును. ఇవి కోమలాస్థితో రొమ్ము ఎముక కదుకబడి యుండుటచే సులభముగా నవి పైకి క్రిందికి కదలగలవు. ఏటవాలుగా నుండిన ప్రక్క-ఎములు పైకి లేపబడుటచే రొమ్ముఎముక ముందుకు నెట్టబడుచున్నది. తత్ఫలితముగ వెన్నెముకనుండి రొమ్మెముకవఱకు గల ఉరోభాగవిస్తీర్ణము పెరుగును; మఱియు పైకి లేపబడిన చిన్నజతల ప్రక్క-ఎముకలు తమక్రింద పెద్దజతలకు

చోటిచ్చుటచే ఱొమ్ముభాగ విస్తీర్ణము ప్రక్కలకు పెఱుగును. గోళాకారము గలిగి ఱొమ్ముభాగములోనికి జొచ్చుకొనియుండిన విభాగిని ముకుళించుకొని బల్లపఱుపగుటచే పైనుండి క్రిందికి ఉరోభాగ



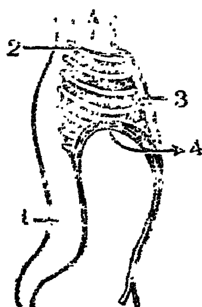
1. వెన్నెముక.
2. ప్రక్కఎముకలు - పైకి లేపబడినవి.
3. ఱొమ్ముఎముక - ముందుకు నెట్టబడినది.
4. విభాగిని - క్రిందికి అదుమబడినది.

ఱొమ్ముభాగ వైశాల్యము పెరిగినది.
శరమూఖము గాలి ప్రవేశించుటను సూచించును.
ఉదరభాగము ముందునకు నెట్టుకొనియుండుట గమనించుడు.

చిత్రము-12. నిశ్వాసకార్యమప్పుడు ఉరోభాగముండు స్థితి.

విస్తీర్ణము పెరుగును. ఇట్లు కండరముల సహాయముచేత కదలింపబడిన ఈ ఉరోభాగ అస్థిపంజరము, వెనుకనుండి ముందునకు, ప్రక్కలకు, పైనుండి దిగువకు - అన్నివైపుల పెరుగుటచేత, మొత్తమునకు ఱొమ్ముభాగము పెద్దదగును. మొండె మొక మూసిన మందసమువలె నేర్పడి, పై చర్మము, కండరములు మున్నగునవి వెలుపలి గాలిని లోనికి చొరనివ్వక ఆపుచున్నవి. ఉరఃపంజరములో నుండు ఊపిరితిత్తులను గప్పియుండు రెండు సన్నని పొరలమధ్య శూన్యస్థల మున్నదని ముందే జెప్పియున్నాముగదా! ఈ పరిస్థితులలో ఉరోభాగము పెద్దదికాగానే, వెలుపలిగాలి ఊపిరితిత్తులపైనుండు రెండు పొరలమధ్య శూన్యస్థల మున్నందున, నచ్చట వాయుపీడనశక్తి లేకపోగా, వెలుపలి గాలి ఒత్తిడిశక్తివలన గాలి ఊపిరితిత్తులలోనికి జొచ్చుకొనిపోవును. అట్లది పోవుట కొకేమార్గము నిర్దేశింపబడినది. అది నాసికాద్వారముగుండా, వాయునాళమును బ్రవేశించి, అచ్చటినుండి గాలిగోళములను జేరికొనును. అప్పుడు మనము నిశ్వసించినామని దెలిసికోవలయును. ఉచ్ఛ్వాసమప్పుడు (గాలిని వెలికి వదలినప్పుడు) ఉరఃపంజరచలనము ముందున్న

సహజస్థితికి చేరిపోవును. బస్తెముకలు క్రిందికి వ్రాల్చబడును; రొమ్ము ముక క్రిందికి అణచబడును. విభాగిని మరల గోళాకారముజెంది ఉరోభాగములోనికి జొచ్చుకొనిపోవును. కాగా అన్నివైపులను



1. వెన్నెముక.
2. ప్రక్కఎముకలు – క్రిందికి వ్రాల్చబడినవి.
3. రొమ్ముఎముక – క్రిందికి అదుమబడినది.
4. విభాగిని – పైకి త్రోయబడినది.

రొమ్ముభాగ వైశాల్యము తగ్గినది. శరముఖము గాలి వెలికిబోవుటను సూచించును. ఉదరభాగము లోనికి నెట్టుకొనిపోయియుండుట గమనించుడు.

చిత్రము-13. ఉచ్ఛ్వాసకార్యమప్పుడు ఉరోభాగముండు స్థితి.

ఉరోభాగవైశాల్యము తగ్గిపోయి ఊపిరితిత్తులలోనిగాలి వెలుపలికి నెట్టివేయబడును. ఈ రీతిగ శ్వాసకార్య నిర్వహణము, తత్సంబంధమైన అన్ని అంగముల చలనముపై నాధారపడియున్నది. ఇప్పుడు గాలిలోనికి జొచ్చినతరువాత రొమ్ముభాగము పెరుగుచున్నదో, రొమ్ముభాగము పెరుగుటచే గాలి లోనికి జొచ్చుచున్నదో తెలిసినది గదా! రొమ్మువైశాల్యము ముందుగా పెరిగిననే వెలుపలి గాలి లోనికి జేరగలదు. అట్లు లేకున్న శ్వాసకార్యము పొసగదు.

లంబోదరులకు ఊపిరి పీల్చునప్పు డంతయు ఏల బొజ్జ ముందునకు నెట్టుకొని వచ్చునదియు నిప్పుడు చెప్పవచ్చును. నిశ్వాసకార్యము జరుగునప్పు డురోభాగము పెద్దదగుచో గోళాకారముగానుండు విభాగిని బల్లపరుపగును. అప్పుడు ఉదరకుహర మునందలి అంగములు క్రిందికి అదుమబడి ముందునకు త్రోయబడుటచే కడుపు ముందుకు నెట్టుకొనివచ్చును. మరల విభాగినిపైకి వంపు దిరిగిపోయినప్పుడు పొట్ట వెనుకకు పోవును.

శ్వాసక్రియ నిమిషమునకు పదునేడుసార్లు జరుగుచుండును. ప్రతితడవ సుమారు 1500 ఘ. సెంటిమీటర్ల పరిమాణముగల

వాయువు మనము లోనికి పీల్చుచు వెలికి వదలుచున్నాము. మనము లోనికి పీల్చెడిగాలిలో నూటికి ఇరువదిపాళ్ళు ఆమ్లజని, సుమారు అర్ధ (4%) పాలు కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము గలదు. వెలికి విడిచెడిగాలిలో నూటికి పదునారుపాళ్ళు ఆమ్లజని, నూటికి $4\frac{1}{2}$ పాళ్ళు కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము గలదు. మనము లోనికి పీల్చెడిగాలిలో నెప్పుడును నూటికి ఇరువదిపాళ్ళకంటె తక్కువగా ఆమ్లజని యుండరాదు. తడవ తడవకు పదునైదువందల ఘన సెంటిమీటర్లచొప్పున నిమిషమునకు పదునేడుసార్లు పీల్చినయెడల (25,500) ఇరువదియైదువేల ఐదువందల ఘన సెంటిమీటర్ల పరిశుద్ధవాయువు అవసరము. ఇట్లే ఒక ఘంటకు ఇంతకు అరువదిరెట్లు ఎక్కువ వాయువు అవసరమగుచున్నది. ఇంత ఎక్కువ పరిశుద్ధమైనవాయువు మనకు ప్రతిగంటకు అవసరమై యున్నందుననే మనము, నివసించుగృహములు, పనిచేయు కచేరీలు, కర్మాగారములు, జనసమ్మర్ద మెక్కువగనుండు ప్రదేశములు, ('సినిమా' కొట్టాయులు, నాటకశాలలు, పాఠశాలలు) మున్నగుచోట్ల వాయుప్రసరణకు చక్కని పరిస్థితులు గల్పింపబడవలెను. లేకున్న అధికసంఖ్యాకులగు జనులు వదలెడు గాలిలో ఆమ్లజని తగ్గిపోయి యుండును. ఆ గాలినే మఱల మఱల బీల్చుటచే కావలసినంత ఆమ్లజని శరీరమునకు లేకపోవును. అప్పుడు మెదడు చక్కగా బనిచేయదు. కొంతసేపటి కంతయు తలనొప్పి వచ్చును. కొన్ని యెడల మనుజులు స్పృహదప్పి పడిపోదురు. కావుననే చక్కని వాయుసంచారము మనము నివసించెడి గృహములకుండితీరవలయును. మిక్కిలి రాత్రులలో నిదురించునప్పుడు బాహాటముగా గాలి వీచుప్రదేశములో పరుండవలయును. కాని మన దేశములో, నివాసగృహములు ముఖ్యముగా పట్టణములలో చాలినంత పెద్దవిగా నుండవు. పది అడుగుల చదరముగల గదిలో ఆలుమగలు, ముగ్గురు పిల్లలు, అత్తమామ లిరువురుగల ఒక కుటుంబము కాపురముండును. వీరందఱు ఆ గదిలోనే పడుకొందురు. దొంగలన్న పెద్దభయము; బాగుగా తలుపుకు గొళ్లెము పెట్టిననేగాని నిదురపట్టదు. చీకటిగా నున్నచో చంటిపిల్ల మేల్కొన్నప్పుడు జడుసుకొనును; కావున

నొకప్రక్క చిన్న 'బెడ్ రూమ్‌లాంపు' వెలుగుచునే యుండవలయును. ఇట్టిగదిలో రాత్రియంతయు గడిపి తెల్లవారినదే నిద్దురలేచినప్పుడు మన ముందుగతి,— తీరని ఆయాసము, నీరసము, అప్పుడే తెల్లవారినదా దేవుడా అని దిగులు. రాత్రిపూట చాలినంత ప్రాణవాయువు లభించక, మెదడునకు నుంచిరక్తము అందకపోయినందున అది చురుకుగా బనిచేయదు. చాలినంత శుభ్రమైనగాలి పట్టణవాసులకు లభింపజేయుట చాల ముఖ్యము. అందమైన పూదోటలు, విశాలమైన వ్యాయామ ప్రదేశములు, విహారస్థలములు పట్టణములలో అత్యంతము అవసరములు. పట్టణముల కట్టిప్రదేశములు ఊపిరితిత్తులవంటివి.

శ్వాసకోశములకు గాలిని పీల్చుటలో శుభ్రమైనగాలి నాసికా ద్వారముననే పోవలయును. వెలుపలి గాలిలోని దుమ్ము ముస్నగు అపరిశుభ్రములను వడియగట్టుటకు, గాలి యుష్ణమును శరీరోష్ణమునకు సరిగా క్రమపఱచుటకు, దానికి గావలసిన చెమ్మను చేకూర్చుటకు వలయు సాధనములు ముక్కులోనే గలవు. ఊపిరితిత్తులలోనికి బోవుగాలిని ఈ విధముగ క్రమపఱచక పోయినచో శ్వాసకోశములు రోగములపా లగును. నోటితో నూపిరిదీయుట మంచిది కాదు. అందువలన గొంతులో కండలు పెరుగును. దీనినే 'టాంసిలిటీస్' (Tonsilitis) అందురు. ముక్కునందు సహితము కండలు పెరుగును. దీనిని 'అడినాయిడ్స్' (Adenoids) అందురు. చిన్నపిల్లలలో నీ జబ్బులు అధికము. వారు నోటితో నూపిరి బీల్చుటచేత నోటిలో పండ్లవరుస సరిగా నుండక ఎగుడు దిగుడుగా నుండును. కొన్ని అక్షరములను, (ముఖ్యముగా 'అనునాసికములను') సరిగా నుచ్చరింపజాలరు.

అధ్యాయము 9

బహిష్కారణావయవములు

ఆవిరియంత్రములు సరిగా బనిచేయుట కప్పుడప్పుడు వానిని శుభ్రపఱచవలయును. బొగ్గులు గాలుటచే నేర్పడు బూడిదను దీసివేయకున్నచో పొయ్యిక్రింది సందులు పూడిపోయి గాలి సరిగా పారదు. అప్పుడు మంటమండుట తగ్గిపోవును. పొగగొట్టములో కరడుగట్టు కర్బన మెప్పటికప్పుడు దులుపుచుండవలయును. లేకున్న పొగ ధారాళముగా బోవుట కది యాటంకము. ఇట్లెప్పటికప్పుడు ఆమ్లజనీకరణమువలన నేర్పడు వ్యర్థపదార్థములను దీసివేయకున్నచో నావిరియంత్రము సరిగా బనిజేయదు. మన శరీరము సహిత మొక యావిరియంత్రము వంటిది. శరీరములో నామ్లజనీకరణము జరుగు చున్నదని మన మెఱుగుదుము. తత్కారణముగ కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము, నీటియావిరి, మరికొన్ని నత్రజని సంబంధమైన లవణములు వ్యర్థపదార్థములుగ నేర్పడుచున్నవి. ఇవన్నియు నెప్పటికప్పుడు శరీరమునుండి వెలికి త్రోసివేయబడవలయును. అవి శరీరమున కే యుపయోగముం జేయకపోవుట అటుండగా, వాని యునికి శరీరమునకు హానిచేయును. అందు ముఖ్యముగా కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము, ఊపిరితిత్తులద్వారా వెలికి వెళ్ళిపోవుచున్నదని మనము దెలిసికొంటిమి. అందుండియే నీటియావిరి విస్తారముగా వెడలిపోవును. కావున ఊపిరితిత్తులు శరీరమున కామ్లజనిని సమకూర్చిపెట్టుటయే గాక, కర్బనద్వ్యామ్లజనిదమును, నీటియావిరిని, శరీరమునుండి వెడల గొట్టించు బహిష్కారణావయవముగ గూడ బనిచేయును. ఇట్టి కార్యముం జేయుటలో శరీరము నావరించియుండు చర్మము, ఉదర కుహరమున వెనుకభాగమున నుండెడి మూత్రపిండములు ముఖ్యాంశములు.

చర్మము శరీరాంగముల రక్షించుచుండునట్టి ఒక కవచము. ఇది మన జ్ఞానేంద్రియములలో నొక్కటి. స్పర్శజ్ఞాన మీ చర్మము

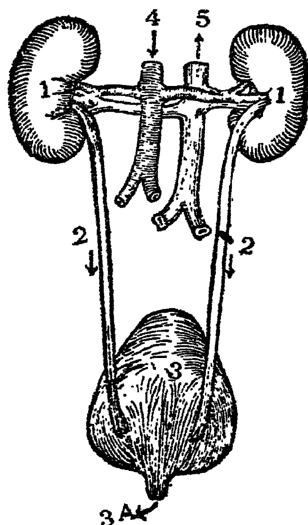
నుండియే మన మెఱుంగుదుము. ఇంతియేగాక చర్మము వ్యర్థపదార్థ బహిష్కరణానవయవములలో నొక్కటి. చర్మనిర్మాణ మర్మము మనము బరిశీలించినచో నది ఎన్నివిధముల మన కుపకరించునదియు దెలిసికొనవచ్చును. చర్మోపరిభాగమున సన్నని పొరలు, కొన్ని చచ్చిన జీవకణములతో నిర్మింపబడినవి. దానిక్రిందనే 'మాల్ఫిజియన్ పొర' యున్నది. నీగ్రోవారి నల్లరంగు, మంగోలియనుల పసిమి రంగు, హైందవుల చామనచాయ, ఎఱ్ఱరంగు, మున్నగు శరీరచ్ఛాయ 'మాల్ఫిజియను' పొరలోని రంగునుబట్టియే యుండును. దానిక్రింద నిజమైన చర్మము గలదు. ఇందు రక్తనాడులు విరివిగానున్నవి. స్వేద గ్రంథుల చుట్టలిచ్చుటనే కలవు. ఈ గ్రంథులనుండి స్వేదనాళములు చర్మోపరిభాగమున దెఱచికొనును. స్వేదగ్రంథులను జుట్టి అనేక రక్తనాళములు గలవు. ఇందు బ్రవహించెడి రక్తమునుండి స్వేద మును వేరుపఱచి ఈ గ్రంథు లద్దానిని వెలుపలికి బంపివేయు చుండును. చర్మముపై గన్పడు వెంట్రుకలు రోమకూపములనుండి బయల్వెడలుచున్నవి. రోమకూపముల కిరువైపుల కొన్ని తైలగ్రంథు లున్నవి. ఇవి యొకవిధమైన తైలమును దయారుచేసి చర్మమును నిగనిగ లాడునట్లు చేయును.

చర్మములో స్వేదగ్రంథుల యునికి మరియొకవిధముగ లాభ కారి. ప్రాణికోటిలో మనము యుష్ణరక్తముగల సమూహామునకు జేరినవారము. అనగా మన శరీరోష్ణ మెల్లప్పుడు ఒకేరీతిగ (98.6°F) నుండి తీరవలయును. ధ్రువప్రాంతమందున్నను, భూమధ్య రేఖ దగ్గఱనున్నను, హిమాలయపర్వత శిఖరముపైనున్నను, భూగర్భ మందలి బొగ్గు గనులలోనున్నను; గజగజలాడించు చలికాలమందైనను, మిడిమిడి ఎండలలోను, మన శరీరోష్ణ మెల్లప్పుడును ఫారన్ హీటు యుష్ణమాని ననుసరించి 98.6 డిగ్రీ లుండి తీరవలయును. ఇంతకన్న ఎక్కువ యుష్ణముండెనా దేహమునం దనారోగ్య మున్న దని గుర్తెఱుంగుదుము. అంతకంటె తగ్గెనా శరీరము చల్లబడి ప్రాణముపోవునట్లు గ్రహింతుము. శరీరోష్ణమును సర్వదా ఒకేరీతి నుంచుటకు చర్మము సాయపడును. ఎండకాలములందు పరిసరముల

వేడిమి హెచ్చును. ఈ యుష్ణముచే చర్మమునందలి రక్తనాళము లుబ్బును. అప్పు డెక్కువరక్తము స్వేదనాళములకు బ్రవహించి యవి ఎక్కువ స్వేదమును దయారుచేసి వెలుపలికి బంపును. అట్లు చర్మోపరిభాగమును జేరిన స్వేదము ఆవిరియై పోవును. ద్రవ పదార్థములు వాయుపదార్థస్వరూపము చెందుటకు గావలసిన యుష్ణము పరిసరములనుండి గ్రహించుననుట ప్రకృతి శాస్త్రసిద్ధాంతము. ఈ కారణమువలననే చేతికి వెనుక భాగమున కొన్ని సారాయపు చుక్కలుగాని పెట్రోలియంగాని పోసినప్పు డది యావిరిగా మారునప్పు డాప్రదేశము చల్లగా నుండును. ఎండకాలమునందు క్రొత్త కుండలోని నీరు చల్లగా నుండుటకుగూడ నిదియే కారణము. క్రొత్త కుండలోని సన్నని రంధ్రములగుండా నీరు వెలికివచ్చి పరిసరములందలి ఎక్కువ యుష్ణమువలన నావిరియైపోగా, నల్లగుటకు కావలసిన వేడిమిని కుండలోని నీటినుండి గైకొనుటచే కుండలోని నీరు చల్లగా నుండును. చర్మోపరిభాగమునుండి యావిరియైపోవు చెమట సహితము కావలసిన యుష్ణమును శరీరమునుండి గ్రహించుటచే శరీరోష్ణము పరిసరోష్ణము ననుసరించి ఎక్కువగాకానీక నివారింపబడుచున్నది. శీతకాలమునం దిందుకు వ్యతిరిక్తముగా జరుగును. పరిసరోష్ణము చాల తగ్గిపోవుటచే చర్మమందలి రక్తనాడులు సంకుచితమై రక్తప్రసరణము తగ్గును. అప్పుడు స్వేదగ్రంథులు ఎక్కువ స్వేదము తయారుచేయవు. చర్మోపరిభాగమున కెక్కువ స్వేదము రానందున నచ్చటినుండి యావిరియైపోవున దేదియులేనందున, శరీరోష్ణము నష్టమగుట కవకాశములేదు. కాన శీతకాలమున శరీరోష్ణము తగ్గుటకు వీలులేదు. చర్మములోని స్వేదగ్రంథుల పని యంతయు మూత్రపిండములపై బడును. కావుననే ఎండకాలముకంటె చలికాలమునందు మనము మూత్ర మెక్కువగా విడుచుదుము.

బహిష్కారణావయవములలో మూత్రపిండములు ముఖ్యమైనవి. శరీరములో నేర్పడు నత్రజని సంబంధమైన యూరియా నీటిలో గలిసి మూత్రమగును. ఈ మూత్రమును రక్తమునుండి వడియగట్టి వేరుపఱచుటయే మూత్రపిండముల పని. ఇట్లు వేరుపఱచబడిన

మూత్రము రెండు మూత్రపిండములనుండి రెండు మూత్రనాళముల ద్వారా మూత్రకోశమును జేరుకొనును. అచ్చటది నిలువయుంచబడి అప్పుడప్పుడు మూత్రద్వారము గుండా వెలుపలికి వదలివేయబడును. ఇట్లు మూత్రరహితమైన రక్తము మరల కేశనాళికలచే గ్రహించబడి, మూత్రపిండములనుండి అధోబృహత్సిరను జేరుకొనును. వాసన

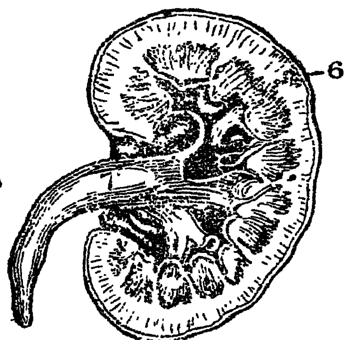


1. మూత్రపిండములు (Kidneys)
2. మూత్రవాహిక (Ureter)
3. మూత్రకోశము (Bladder)
3-A. మూత్రద్వారము
4. అధోబృహద్ధమని (Descending Aorta)
5. అధోబృహత్సిర (Inferior Venacava)

చిత్రము-14. మూత్రపిండములు

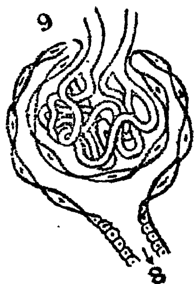
ద్రవ్యముల (లవంగములు; ఏలకులు; లవంగపట్ట; జాపత్రి; మిరియాలు మున్నగునవి) నెక్కువగా దిన్నప్పుడీ వాసన ద్రవ్యములను సహితము మూత్రపిండములు రక్తమునుండి దీసివేయును. మూత్రపిండములలో నుండు ఈ వడపోత సాధనములు సన్నని గొట్టములు. ఇవి చాల సున్నితమైనవి. ఇవి ఒకదానిప్రక్కన నొకటి ఉంచుచు బోయినచో సుమారు కొన్నివందలమైళ్ళ పొడవుండును. స్వేదము వలెనే మూత్ర మెల్లప్పుడు మూత్రపిండములలో దయారగుచుండును. కాని స్వేదమువలె నెప్పటికప్పు డది శరీరము వెలుపల రాదు. దానిని నిలువయుంచుటకు మూత్రకోశముండుటయే కారణము. మూత్రద్వారము దగ్గఱ నుండు కండర కవాటము చిన్నపిల్లలలోను, ముసలి

వారిలోను అస్వాతంత్ర్యమైనది. మూత్రాశయము నిండినదే అది వారిలో తనంతట తాను తెలిచికొనును. శైశవదశ గడచినవెంటనే నీ కండరము మన స్వాధీనములో నుండును. మన ఇష్టము చొప్పున



చిత్రము-14-A.
మూత్రపిండము నిడివికి కోయబడినది.

దానిని దెలిచికొనునట్లు చేయవచ్చును. శీతకాలమునందు మనకు చెమట ఎక్కువగా పోయదుగనుక మూత్ర మెక్కువ విడుతుము. గ్రీష్మమునందు చెమ టెక్కువగా పోయునుగాన మూత్రమును



చిత్రము-14-B.
మూత్రపిండములోని వడపోత సాధనము.

కొద్దిగా విడుతుము. ద్రవపదార్థ మెక్కువగా దీసికొన్నప్పుడు మూత్ర మెక్కువగా బోవును. ఉన్నటులుండి భయపడినప్పుడు మూత్రద్వారము దెలిచికొనును. కనుకనే పిల్లలు జడిసికొన్నప్పుడు మూత్రము విడుతురు.

అధ్యాయము 10

నాడీమండలము

పూర్వ మొకప్పుడొక సింహము, మానవుడు దారిని బోవు చుండిరట. వారిరువురిలో నెవ రెక్కువ బలవంతులన్న వివాద మేర్పడినది. సింహము తన అంగసౌష్టవమును గూర్చి, బలమునుగూర్చి బడాయి కొట్టుకొన్నది. తనకు 'మృగరాజన్న' బిరు దెట్లు సమకూరినదియు గర్జనమాత్రమున లక్షలకొలది క్షుద్రజంతువులు తోకలు జాడించి పలాయనము చిత్తగించుటయు దెలియదా అని ఎకసెక్కము లాడినది. ఇట్లే ఏవేవో సప్రమాణముగ తన యౌన్నత్యమును సింహము నిరూపించుకొన్నది. అంతవఱకు నోరు మూసికొని యుండిన మానవుని కనతిదూరమున నొక చలువరాతి శిలావిగ్రహము కంటబడినది. ఒక సింహముపై మానవుడు స్వారిచేయుచున్నట్లొక శిల్పి బహుచక్కగా చెక్కినాడు. "అదుగో చూచితివా శిలా విగ్రహ మెంత చక్కగా నున్నదో" అని సింహము దృష్టి నావంకకు మరల్చినాడు. దానిఁ జూచుటతోడనే సింహమునకు మఱింత రేగిపోయినది. "మృగాధిపతి మానవుని మోచికొన్నట్లున్నదని యధిక్షేపించుచుంటివా." అని మూతి ముడుచుకొన్నది. "మానవులు దుష్టాత్ములు. స్వాభిమానముచేత వారెట్లయిన జెక్కగలరు. దానిని జెక్కినవాడు మనుజుడే గద! వాని స్వల్పబుద్ధి ఎందుబోవును ? కాని సింహములే శిల్పులైనచో వారీవిగ్రహము నెట్లు తీర్చుదురో యోజింపుము." అని మానవుని గద్దించినది. "సింహములు శిల్పులైనప్పుడు గదా!" అని సణగుకొనుచు తన దారిని తాను సాగిపోయినాడు. సింహము సిగ్గుచే తలవాల్చి తోక ముడిచిపెట్టి యరణ్యము లోనికి వెడలిపోయినది.

ఒక మహాపట్టణములో వేలాది 'టెలిఫోన్లు' సునాయాసముగ ఒకేసారి పనిచేయుటను చూచి మన మాశ్చర్యచకితులమగుదుము. మానవనిర్మితమైన అట్టి 'టెలిఫోను'ల కంటె అతిసున్నితమైన మన

శరీరమందలి నాడీమండలమును గూర్చి మనము తలంపనే తలంపము. రాత్రింబవళ్ళు శతకోటి వార్తలు అసంఖ్యాకములగు కణములద్వారా గంటకు రెండువందల మైళ్ళ వేగముతో ప్రసరించుచున్నవి. ఈ వార్త లన్నిటిని సమగ్రముగ సమన్వయపఱచి, ఏ యే వేళలలో ఏ యే అవయవము లెట్లు పనిచేయవలయునో — గుండె కొట్టుకొనుట, ఊపిరి పీల్చుట, కాలుసేతులు కదల్చుట మున్నగునవి — అట్లు పని చేయునట్లు చూచునది నాడీమండలము. ఇట్టి యేర్పాటు లేనియెడల శరీరమునందు సమస్తాంగములు వానంతటవి 'ఎవరికివారే యమునా తీరే' అన్నట్లు విచ్చలవిడిగా పనిచేయుచో శరీరమునకే ముప్పు తప్పదు.

"ఈ పిండివంట రుచి ఎంత బాగున్నది!" అని లొట్టలువేయు దుము. "ఆహా హా! ఈ గాన మెంత మాధుర్యము"ని కండ్లుమూసి కొని తలనాడింతుము. "ఈ దృశ్య మెంత మనోహరము. హాయ్ హాయ్" అని ప్రకృతి సౌందర్యమును జూచి నివ్వెరపోదుము. ఇట్టి ఇంద్రియజ్ఞాన మెట్లు సమకూరుచున్నది ?

యుగముల పర్యంతము ప్రకృతియందు పశుబలమునకు బుద్ధి బలమునకు జరుగుచుండిన పెనుగులాటలో బుద్ధిబలమే గెలిచినది. అదియే మానవస్వరూపమై వెలసినది. కనుకనే కొండంత ఏనుగును త్రేలంతమానవుడు లొంగదీయ గలుగుచున్నాడు. పంచేంద్రియ ములు పనిచేయుచు ప్రపంచ విశేషములను మన కెఱుకజేయునది, శరీరాంతర్భాగమున సర్వత్ర, సమస్తావయవములు తమతమ విధ్యుక్త ధర్మములను నెరవేర్చుచు జీవయాత్ర సాగింప వీలగునట్లు జేయునది మనలోనుండు నాడీమండలము.

క. కనుగన్నై, వినుఁజెవియై,
కొనుజవి జిహ్వయయి, మూరుకొను నాసికయై
తనువై స్పర్శముఁగైకొను,
ననవద్యా 'బుద్ధి' యాత్మయంద నిలుచుచున్.

· అని భారతము

ఇంద్రియజ్ఞానమున కంతయు 'బుద్ధియే' యాధారభూత మని యిందువలన స్పష్టము. ఈ 'బుద్ధి' యాత్మయందు నిలిచి, కన్నై చూచును; చెవియై వినును; జిహ్వయై రుచించును; నాసికయై మూర్కొనును; తనువై స్పర్శజ్ఞానముగొనును; ఈ 'బుద్ధి'యే మేధస్సు; శరీరశాస్త్రజ్ఞులు దీనినే 'మెదడు' అనిరి.

మన శరీరములోని నాడీమండలము తక్కిన అన్ని జీవజంతువులలోనిదానికంటె నుత్కృష్టమైనది, మహత్తరమైనది, చిత్రాతిచిత్రమైనది. దాని నిర్మాణము, శరీరమునం దదిజేయు పని, తన్మూలమున నది మనుజునకు సమకూర్చు మేధాశక్తి, ఇంద్రియజ్ఞానము వలన గలుగజేయు ప్రపంచానుభవశక్తి, తదనుభవములను భవిష్యత్తున కుపకరించునట్లు స్మృతిఫలకమున చిరస్థాయిగ నిలువజేయగల సమర్థత, ఇవన్నియు అవాఙ్మానసగోచరములు. ఇట్టి మహాత్కార్యముల సాధించుచున్న, భారతకారుని బుద్ధియనబడు నాడీమండల కేంద్రస్థానమగు మెదడును, తత్సంబంధమైన అన్నిభాగములు నించుక పరిశీలింతము.

శరీరమునందు నాడులు 'టెలిగ్రాఫ్' తీగలవలె నీ నరములన్నియు నాడీమండల కేంద్రస్థానమగు మెదడునుండి తక్కిన అన్ని భాగములకు వార్తలను గొంపోవుటకు అచ్చటినుండి మెదడునకు అన్ని వార్తలను దెచ్చుటకు ఉపకరించును. ముఖ్యముగా దీనిని రెండు భాగములుగా విభజించవచ్చును.

(1) మెదడు, మజ్జ-తత్సంబంధమైన **(Brain and spinal cord)** నాడులు.

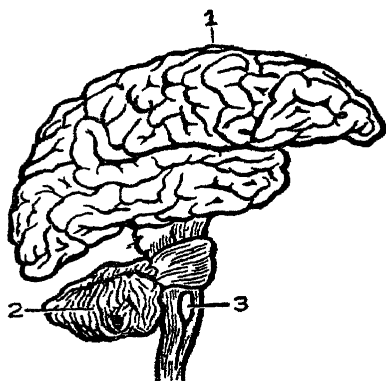
(2) అనుచర నాడీసమ్మేళనము **(Sympathetic system)** తత్సంబంధమైన నాడులు.

పై రెండింటిలో మెదడు-మజ్జ—వీని ననుసరించియుండు నరములు ముఖ్యమైన భాగను. నాడీమండలభాగము లన్నిటికంటె నిది మిక్కిలి ముఖ్యమైనది. కనుకనే ఇది అతి సురక్షితముగ కాపాడడుచున్నది. మెదడుచుట్టు మూడుపొరలు **(Pia, Arachnoid & Dura)**

ఆవరించియున్నవి. రెండవపొర క్రిందిభాగమున సెరిబ్రో స్పైనలు రసము అనబడు నీటివంటిద్రవము నిండియుండి, తలయూపుటచేత, ఏదేని ఉన్నటులుండి తలకు తగిలెడి దెబ్బలవలన మెదడున కెట్టి అపాయము రానీక ఆపును. మెదడునకు కావలసిన ఆహారము, నరముల జీవకణములకు వలసిన ప్రాణవాయువు, కేశనాళికలయందలి రక్తము గుండ నీపొరల మూలముననే మెదడునకు ప్రవహించును. అచ్చట తయారగు వ్యర్థపదార్థములు అందలి కేశనాళికలలోని రక్తమున కందజేయబడును. మెదడున కాహారసంపత్తి చేకూరుట అందలి వ్యర్థ పదార్థములకు మలినరక్తము చేరుటయుగూడ సెరిబ్రో స్పైనలు ద్రవము మూలముననే జరుగుచుండును. మొదట, దానిని చుట్టు నుండు ద్రవభాగము, దానిని నావరించియుండు పొరలు, ఇవన్నియు గలిసి కపాలమనబడు ఎముకల పెట్టెయందు భద్రపఱచబడియున్నది. శరీరావయవభాగము లన్నిటికంటె నిది ఎంతో ముఖ్యమైనది గనుకనే ఇది అతి జాగ్రత్తగ కాపాడబడుచున్నది.

మెదడులో మూడు ముఖ్యమైన భాగములను గమనించవచ్చును. (1) పెద్దమెదడు (Cerebrum) (2) చిన్నమెదడు (Cerebellum) (3) మెడుల్లా లేక మజ్జాముఖము (Medulla oblongata).

1. పెద్ద మెదడు (Cerebrum)
2. చిన్న మెదడు (Cerebellum)
3. మజ్జాముఖము (Spinal Bulb)



చిత్రము-15. నాడీకేంద్రము.

పెద్దమెదడు చాల విస్తీర్ణమైనభాగము. కనుకనే దానికీపేరు. ఇది రెండు గోళములుగా మధ్య నొకలోతైన కాలువచే భాగింపబడు

చున్నది. దీని యుపరితలము నునుపుగా నుండక వంకర టింకర మడతలతో నిండియుండును. ఈ మడతల సందులు చాల లోతైనవి. మనుజుని ధారణాశక్తి, ఆలోచనాశక్తి, బుద్ధికుశలత, మున్నగు తెలివితేటల సంబంధమైన అన్నిగుణములు పెద్దమెదడు పై భాగము నందలి 'కార్టెక్సు' అను ప్రదేశముయొక్క ఈ మడతలనుబట్టి, ఈ మడతల లోతునుబట్టి యుండును. తల ఎంత పెద్దదిగానున్న అంత తెలివిశాలి అని అనుకోరాదు. మెదడు పెద్దదిగానుండి దానిపైనుండు గీర లెక్కువగా లేక, కాలువలమధ్య సందులు లోతు తక్కువగా నుండినయెడల అట్టి మెదడుగలవాడు అట్టే మేధావంతుడు కాక పోవచ్చును. తల చిన్నదిగానున్నను అందలి మెదడుయొక్క ఉపరి తలము లోతైన అనేక కాలువలతో నిండియుండినచో, నట్టితల గల వాడు మేధావంతుడుగ నుండవచ్చును. నెత్తిమీద బలమైన దెబ్బ గొట్టినచో మనుజుడు స్మృతిదప్పి పడిపోవును. ఇందులకు కారణము స్మారక కారకమగు పెద్దమెదడు అదరుటయే.

మెదడునందలి ఈ భాగమునుండియే జ్ఞానేంద్రియముల కన్నిటికి నాడులు పోవుచున్నవి. జ్ఞానేంద్రియములకేగాక ముఖము నకు సంబంధించిన అన్ని కండరములకు నరము లీభాగమునుండియే చేరుకొనుచున్నవి. ఇట్టి నరములు పండ్రెండు జత లున్నవి. ఎడమ వైపు భాగమునందలి నరములు మెదడున కుడిభాగమునుండి, ముఖము కుడివైపు నరములు మెదడున కెడమభాగమునుండి, వచ్చి చేరు కొనును. శరీరములో బక్షవాతము కుడిభాగమున సోకియున్నచో మెదడులో నెడమభాగము వ్యాధిపీడితమనియును, ఎడమ భాగ మునకు సోకియున్నచో కుడిభాగము వ్యాధిపీడితమనియు నెఱుంగ నగును. మెదడునుండి వెలికివచ్చు పండ్రెండు నరములును, కపాలము లోని బెజ్జములగుండా వెలికివచ్చి అవి ఏఏ భాగములకు జేరునదియు ఈక్రింది పట్టికవలన దెలియనగును.

కపాల నాడులు (Cranial nerves)

వరుససంఖ్య	నరము పేరు	నరము చేరుకొను అవయవములు
1 వ జత	ఘ్రాణనాడి (Olfactory)	ముక్కు — వాసన చూచుటకు తోడ్పడును.
,,	చక్షుర్నాడి (Optic)	కన్నులకు — చూపు సంబంధమైనవి.
3 ,,	నేత్రకండరనాడి (Oculomotor)	కనుగ్రుడ్డుకు సంబంధపడిన కండరములకు.
4 ,,	ట్రోక్లియార్ (Trochlear)	కనుగ్రుడ్డు కండరములకు.
5 ,,	ట్రైజెమినల్ (Trigeminal)	నమలునప్పుడు దౌడ నాడించు కండరములకు — నోటికి — నాలుకకు రుచినితెలుపుటకు.
6 ,,	అబ్డూసెన్సు (Abducens)	కంటి కండరములలో నొకదానికి.
7 ,,	వదననాడి (Facial)	ముఖకండరములకు.
8 ,,	శ్రవణనాడి (Auditory)	చెవికి — శబ్దగ్రహణమునకు.
9 ,,	సప్తపథనాడి (Glosso pharyngial)	నాలుకకు (రుచి) — సప్తపథ కండరములు.
10 ,,	హృదయనాడి (Vagus)	గుండె — ఊపిరితిత్తులు.
11 ,,	మజ్జాముఖనాడి (Spinal accessary)	మెడకండరములకు అన్నవాహిక, అన్నకోశము, ప్రేగులు — (ఉరోభాగము ఉదర భాగములో అన్ని అంగములకు).
12 ,,	రసననాడి (Hypoglossal)	నాలుక కండరములకు.

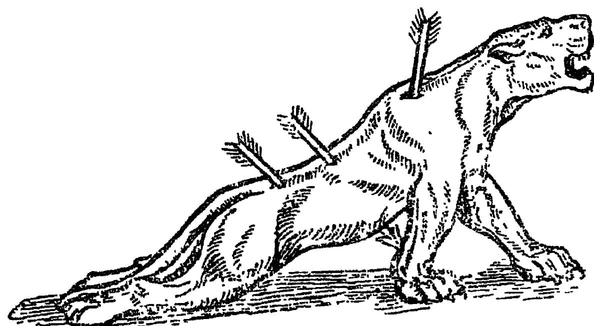
చిన్నమెదడు పేరునకు దగినట్లే పెద్దమెదడుకంటె చిన్నది. దీనిపైనుండు కాలువలు పెద్దమెదడు మీదికివలె వంకరటింకరగా లేక, ఒకదానిప్రక్కన నొకటి సమాంతరముగ వరుసదీరియుండును. శరీరమునందిది ఎట్టి కార్యమున కుపకరించునది ఇదమిత్థమింకను శాస్త్రజ్ఞులు తేల్చి చెప్పలేదు. సమస్త స్వాతంత్ర్య కండరములను స్వాధీనమునందుంచుకొని వాని సక్రమచలనములను కొనసాగించుటకిది పెద్దమెదడునకు దోడ్పడునని దెలియుచున్నది. తప్పత్రాగిన మనుజుడు తూలుచు నడచుచు, నోటికివచ్చినట్లు ప్రేలును. ఏలనన త్రాగుడు రక్తమును

ప్రవేశించి మొట్టమొదట చిన్నమెదడును జేరినవెంటనే నది స్తంభించిపోయి ఏపనియు జేయజాలదు. అప్పుడు శరీరములోని కండరములమీది స్వాధీనము సడలిపోవును. అప్పుడవి తమ ఇచ్ఛ చొప్పున ముకిలించుట, సాగదీయుట సాగించినప్పుడు అవయవములు చెప్పినట్లు మనుజుడు చలించవలసియున్నది గాని తా ననుకొనున ట్లవి బనిచేయవు. మాటలాడుటగూడ నంతే. త్రాగుడు విపరీతమై నప్పుడు కండరస్వాధీనము బొత్తుగా దప్పిపోగా మనుజుడు కుప్పగా కూలిపోవును. త్రాగుడు పూర్తిగా తలకెక్కుటచే మెదడులోనే భాగమును పనిజేయదు. కనుకనే తత్సమయమునందా మనుజుడు ఇంద్రియజ్ఞానశూన్యుడై పడియుండును.

మజ్జాముఖము (Medulla oblangata) మెదడులోనున్న అన్ని భాగములలో మిక్కిలి ముఖ్యమైనది. ఊపిరితిత్తు లాడుటకు, గుండె కొట్టుకొనుటకు, ప్రేగులలో తగినంత చలనము నొదవించుటకు వలసిన ప్రేరకములను గొంపోవు నాడు లీభాగమునుండియే పోవును. ఈ అవయవములు చక్కగా బనిచేయుటకు వలసిన పరిపాలనా కేంద్ర మీ భాగముననే యున్నది. నెత్తిమీద దెబ్బచే స్మృతి దప్పిన మానవుడు కొంతసేపటికి శైత్యోపచారమువలన సేదదేరుకో గలడు. త్రాగుటచే దెలివిదప్పిన మనుజుడు కైపుదిగినదే తెలివి దెచ్చుకోగలడు; కాని ఏ కారణముచేతనైనను మజ్జాముఖమునకు దెబ్బదగిలెనా, తక్షణమే ప్రాణముపోవును. ఇంత ముఖ్యమైన భాగము కావుననే నిది మెదడులోని తక్కిన కొన్ని భాగములకంటె నెంతో భద్రముగా గాపాడబడుచున్నది.

మెదడునుండి కపాలములోని గుహ రంధ్రము గుండా క్రిందికి జారి వెన్నుపాము నడుమ నేర్పడిన కాలువలోనుండు దారమువంటి నరము మజ్జ. దీని కిరువైపుల— పైనుండి క్రిందివరకు — అనగా ముడ్డిపూసవరకు వెన్నుపూసల మధ్యనుండి ముప్పదియొక జతలు సన్నని నరములు శరీరభాగముల కన్నింటికి పోవుచున్నవి. మజ్జ క్రిందిభాగమునుండి సన్నని దారములవంటి నరములు, గుఱ్ఱపుతోక వలె కుచ్చుగానుండి పిఱుదలకు, తొడ, కాళ్లు మున్నగు శరీరము

నందలి క్రింది అంగములకు ప్రాకును. శరీరభాగమునం దెచ్చటనుండి యైనను జ్ఞానవార్తలను మెదడునకు గొంపోవుటగాని, మెదడునుండి చలనకారక వార్తలను బాహ్యాంగములకు దెచ్చుటగాని మజ్జా మూలముననే జరుగవలయును. కావుననే మజ్జ కేదేని గాయము తగిలినచో నా గాయము క్రిందగల శరీరభాగమంతయు స్వాధీనము తప్పిపోవును.



చిత్రము-16.

ఈ చిత్రము క్రీ.పూ. 3000 ఏండ్లప్పటి అస్సిరియా దేశములో నొక రాతి చెక్కడము. అప్పటి శిల్పి సింహము వేట నిందు చిత్రించి నాడు. సింహము వీపునందలి మూడవ బాణము, దాని మజ్జ (Spinal Cord) ను ఛేదించుకొనిపోవుటచే నా సింహము వెనుక కాళ్ళు స్వాధీనము దప్పినవి. సింహము బాధతో వెనుక కాళ్ళీడ్చుటకు పడుశ్రమ, దాని ముఖమునందును, ముందరి కాళ్ళ నెంత బలవంతముగా మోపు నదియు బహు చక్కగా చిత్రించబడినది. ఇప్పుడు మన శరీర శాస్త్ర పఠనమున కా శిల్పి ఎంత సాయపడుచున్నాడు!

మజ్జాభాగము 'ప్రతీకార చర్య' (Reflex action) అను నొక ఉత్కృష్టకార్య నిర్వాహణమున కాధారభూతమైనది. ప్రతీకారచర్య ఎంత ముఖ్యమైనదో తెలిసికొనుటకు ప్రతీకారచర్య యననేమో తెలిసికొనవలయును.

గాఢనిద్రలో నున్నప్పుడు మనకు ప్రపంచ పరిస్థితులను దెలిసికొన వలనుపడదు. అనగా నప్పుడు చక్షు, శ్రవణ, ఘ్రాణేంద్రియాది జ్ఞానేంద్రియములు పనిచేయవు. చెవు లెప్పుడు దెఱచియేయుండినను అందు జొచ్చెడి శబ్దతరంగములు మెదడులో నెట్టి ప్రేరణయుం జేయజాలవు. అట్టి గాఢనిద్రాసమయమునం దేమరుపాటున కాలిదగ్గ రేదో దీపమే వెలుగుచు బట్టకు నిప్పంటుకొన్న దనుకొనుడు. అప్పుడే కాలికి తగిలిన వేడి, స్పర్శజ్ఞాన నాడులగుండా మజ్జాభాగమునకు పోవును. నిద్రాసమయము గాకున్నచో మజ్జనుండి యా వార్త మెదడునకుపోయి అచ్చటనుండి చలననాడులగుండా కాలికండర ములకు వార్త పంపబడి ఆపద్దశనుండి యీ అంగము తొలగింప బడును. కాని ఇప్పుడు నిద్రలోనుండుటచే మెదడు పనిజేయుటలేదు. కావున స్పర్శనాడి వేడిమిని సూచించు వార్తలు మజ్జకు దీసికొని పోవుటతోడనే మజ్జయే చలనకారక వార్తలకు చలననాడులగుండా ఆ యంగసంబంధమైన కండరములకు బంపి విపత్తునుండి రక్షించును. కాలికి వేడిమిసోకినదిగాని అచ్చటనుండి మనము కాలిని దీసివేసినది గాని మనకు దెలియదు. పరాకున నేదేని వేడివస్తువు మీద చేయి బెట్టినవెంటనే, మనకు దెలిసీ దెలియకమునుపే మనచేయి అచ్చట నుండి తొలగిపోయి యుండును. ఉన్నటులుండి యేదేని పెద్దశబ్దము వినబడినప్పుడు ఉలిక్కిపడుదుము. కంటిని బొడుచుట నుంకించిన కనురెప్పలు తమంతటతామే మూసికొనును. నిదురబోవుచున్న నీ స్నేహితునకు దొడపాయసము పెట్టినచో, నిద్దుర లేవకయే అతడు కాలిని కదల్చును. కొట్టులోని లడ్డుమిఠాయీలను జూచినప్పుడు నోట నీరూరును. ఇవన్నియు ప్రతీకారచర్యలే. మేలుకొనియున్నప్పుడిందు కొన్ని మెదడుచే నిర్వహింపబడును. మఱికొన్ని మజ్జయే నిర్వహించును. ఇట్టి యేర్పాటు మనశరీరమునందు లేకున్నచో మనము నిదురించుచున్నప్పుడు, ఏమరుపాటున నున్నప్పుడు మన కాపద తథ్యము.

చూచుట, వినుట, రుచిదెలిసికొనుట, వాసనచూచుట, స్పృశించుట మున్నగు ఇంద్రియప్రజ్ఞలు ప్రతీకారచర్య లన్నింటికి గొన్ని ముఖ్యమగు పరిస్థితు లుండితీరవలయును. అవేవనగా :—

(1) నాడీప్రేరక కారకములగు బాహ్యచిహ్నము – చూచుటలో, మనము జూచెడి వస్తువు బాహ్యప్రేరక చిహ్నము; వినుటయైనచో, ఘంటాశబ్దమైన కదలుచున్న ఘంట, వీణా నినాదమైనచో మీటబడుచున్న వీణ; నోటిపాట యైనచో పాడుచున్న గాయకుడు – బాహ్యప్రేరకచిహ్నములగును.

(2) ఆయా ప్రేరకచిహ్నము ఉత్పత్తిజేయు తరంగములను శరీరమునందలి ఆయా యీ ప్రేరక స్వీకారమున కనువై యున్న అవయవములకు జేర్చుటకు సాధనము – చూచుట యైనచో వెలుతురు; వినుటకు శబ్దమునకు గాలి, రుచి చూచుటలో వస్తువుయొక్క రసాయనిక సమ్మేళనము.

(3) ప్రేరక స్వీకారావయవము – మనశరీరములో ప్రతిదానికి నిది వేర్వేరుగా నేర్పడియున్నది. వస్తువులను చూచుటకు దగిన వెలుతురు అలలను (ఈథరులోనివి) స్వీకరించుట కనువై యుండునది కన్ను. ఇట్లే వినుటకు చెవి, రుచికి నాలుక, వాసనకు ముక్కు, స్పర్శకు చర్మము ప్రత్యేకించ బడిన ప్రేరక స్వీకారావయవములు.

(4) ఆయా అవయవములనుండి స్వీకరింపబడిన ప్రేరకములను మెదడులోని ఆయా భాగమునకు బంపుటకు దగిన జ్ఞాననాడులు.

(5) వచ్చిన ప్రేరకముల నన్నిటిని స్వీకరించి ఆయా సంబంధమైన జ్ఞానము నెఱుంగుటకు మెదడు.

(6) ఏదేని ప్రతీకారము చేయవలసి యున్నయెడల మెదడునుండి చలనకారకములగు వార్తల దీసికొనిపోవుటకు వలసిన నాడులు.

(7) ప్రతీకారము చేయవలసిన అంగభాగము.

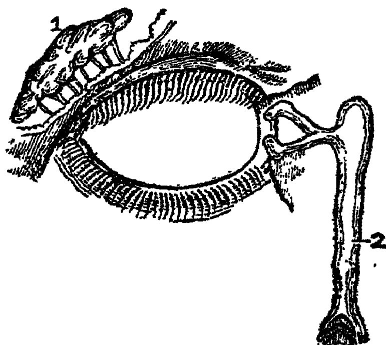
ఈ యేడు పరిస్థితులలో నేది లేకున్నను మన కేంద్రియ జ్ఞానము దుస్సాధ్యము.

శరీరమునందు కండరములను ముకుళించి సాగునట్లు చేసి, తద్వారా అంగముల చలనమును సాధించుట నాడుల ముఖ్యమగు పనియైనను, అట్టిచలనము సరికట్టుటనుగూడ ఇవి చేయజాలియున్నవి. ఒక్కొక్కప్పుడు కలలో మనకు భయంకర దృశ్యము కనబడినప్పుడు అఱచుటకు నోట మాటరాదు. ముష్టియుద్ధము చేసినప్పుడు దెబ్బలు మెత్తగా తగులును. పరుగెత్తజూచిన కాళ్ళు కదల్చలేము. నిద్రా సమయములో నిట్టి ఏర్పాటు మన శరీరమున కెంత క్షేమకరమో యోచింపుము. ఇంద్రియప్రజ్ఞ లన్నియు బాహ్యప్రేరక చిహ్నములపై నాధారపడియుండలేదు. కొన్ని శరీరాంతర్భాగమున స్వాయంభవులు. ఆకలిదప్పులు, మనస్సున కాహ్లాదము, విచారము మున్నగున వన్నియు అంతఃప్రేరితములు. వీని విచారము నింతటితో చాలించి; బాహ్య ప్రేరణ స్వీకరణావయవముల నిర్మాణమును గొంత పరికింతము.

కన్ను

'సర్వేంద్రియాణాం నయనం ప్రధానం'. ఇంద్రియము లన్నింటిలో కన్ను శ్రేష్ఠము. ఇట్టి ప్రధానాంగ మతిజాగరూకతతో ముఖ ఫలకమునందు ముక్కున కిరువంకల, ప్రత్యేకముగా నేర్పఱియుండు రెండు కనుగుంతలలో నమర్పబడియున్నది. కనుగుంతల చుట్టు నెముకలు బుడుపుగానుండి కంటికపాయము రాకుండ నాపుచున్నది. కనుగ్రుడ్డునకు జుట్టు మెత్తని కండరములు పొందుపరుపబడి కను గ్రుడ్డున కమర్చబడియుండు ఆరు కండరముల సహాయమున నది సుస్థిరముగా నిలచియున్నది. ఈ మూడుజతల కంటి కండరముల సంకోచవికాసములచేత కనుగ్రుడ్డును పైకి, క్రిందికి, ప్రక్కలకు, మూలలకు ద్రిప్ప వీలగుచున్నది. చంచలాక్షులన్న పేరు సార్థక మగుట కీ యారు కండరములు చురుకుగా బనిచేయవలయును. ఇందేదేని ఒక్కకండరము బలహీనతజెంది పనిసేయజాలకపోయెనా కన్ను ఆవైపున కెదురుగా నీడ్వబడినట్లుండి వేరువైపులకు చలించుట కష్టసాధ్యమగును. కన్ను ముందుప్రక్క మనము నిదురించునప్పుడు, అపాయపరిస్థితులలోను ఎట్టి ఆపదయు రానీక కాపాడుచు రెండు కను

రెప్పలు గలవు. ఇందు పై రెప్పలు మాత్రము క్రిందికి పైకి ఆడుచు అత్యల్పకాలములో మూసికొనుట, తెఱచుట చేయజాలియున్నవి. పక్షులలో సన్నని పొరవంటి మూడవ రెప్పగూడ గలదు. మన కీసన్ననిపొర ఇప్పుడు మాయమైపోయినది. కంటి కొలకులలో నిది చిన్న మాంసపుముద్దవలె నిప్పుడు నిలిచియున్నది. పై రెప్పల క్రింద టిష్యూలలో అశ్రుగ్రంధి యొకటి యున్నది. ఇందూరుచుండు అశ్రువులనబడు ద్రవ మప్పుడప్పుడు కంటి ముందుభాగమున స్రవించి అందలి మలినమును దొలగించుచుండును. దీనికి క్రిమిసంహారక శక్తి గూడ కలదని వాడుక. ఈ గ్రంధిలోని స్రావణ మెక్కువై కంటి



1. కన్నీటిగ్రంధి.
2. నాసికలోనికి బోవు కన్నీటి గొట్టము.

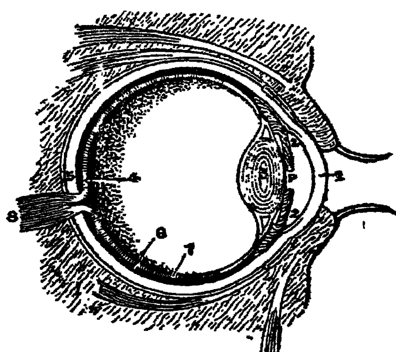
చిత్రము-17. కన్ను.

మీఁద పొరలి చెక్కిళ్ళమీఁద జారినప్పు డశ్రుధారగా మనము గుర్తింతుము. కంటి కొలకులలోనుండి ఒక సన్నని గొట్ట మీ యశ్రువులను దీసికొని నాసికలో బ్రవేశపెట్టును. అందులకే, మనమేడ్చునప్పుడు కన్నులనుండియేగాక ముక్కులనుండియు నీరుగారుటను మనము చూడగలము.

కంటినిర్మాణము సర్వవిధముల ఛాయాగ్రహణ యంత్రమును (Photographic camera) బోలియున్నది. ముఖ్యముగా నిందుండ వలసినది ఒక చీకటిగదివంటి నిర్మాణము. వస్తువులనుండి వచ్చు వెలుగు కిరణములను క్రోడీకరించి బలపఱచుటకు వలసిన కుంభ కటక మొకటి (Biconvex lens). వెలుగు కిరణములు దాకినవెంటనే

తదనురూపమగు ప్రేరణకార్యమునకు గడంగు నొక సునిశిత నాడీ సంబంధమైన పొర. ఇదియే 'ఫొటోఫిలిం లేక ప్లేటు' వంటిది.

బంతి యాకారముగల కనుగ్రుడ్డు మూడుపొరలచే నిర్మింపబడి యున్నది. స్క్లిరాటిక్ (Sclerotic coat) అను వెలుపలి పొర తెల్లగను, చాల బిరుసుగను నుండును. గ్రుడ్డు ఆకారమును నిలుపుటకిది ఎంతో సహాయకారి. ఈ పొర ముందుభాగము కొంత ప్రకాశ నిరోధకత్వము లేక అద్దమువలె నుండి, వెలుగుకిరణములను గ్రుడ్డులోనికి జొరనిచ్చుట కవకాశ మొసగుచున్నది. ఈ భాగమునే కార్నియా (Cornea) అందురు. ఈ కార్నియా భాగము వెనుకనే గుండ్రని కంటిపాప యున్నది. ఈ పాప వివిధమానవులలో వివిధ వర్ణములతో నొప్పుచుండును. ఇట్టి కంటిపాపను బట్టియే కాటుక కండ్లవారు, పిల్లికండ్లవారు, పసుపుకండ్లవారని మనము చెప్పుదుము. బలిష్ఠమైన స్క్లిరాటిక్ పొర నానుకొని లోపలిభాగమున కారాయిడ్ (Choroid) కవచము గలదు. ఇది నల్లనిరంగు గలిగి గ్రుడ్డు లోపలిభాగము చీకటిగ నుండున ట్లొనర్చును. ఈ పొరయందే కంటికి గావలసిన పోషణపదార్థముల నొసంగు రక్తమును స్రవింపజేయు కేశనాళికలు మిక్కుటముగ నుండును. కారాయిడ్ కవచము గ్రుడ్డు ముందుభాగమున, కార్నియాకు వెనుక, గుండ్రని కంటిపాపగా



చిత్రము-18. కంటినిర్మాణము

1. కార్నియా-స్క్లిరాటిక్ అను వెలుపలి పొరలోని అద్దమువంటి భాగము.
2. కంటిపాప P. ప్యూపిల్ (Pupil) అను సన్నని ద్వారము.
3. కంభకటకము.
4. స్క్లిరాటిక్ (Sclerotic).
5. పచ్చచుక్క (Yellow spot)
6. కారాయిడ్ (Choroid).
7. రెటీనా (Retina).
8. చక్షుర్నాడి (Optic Nerve).

గన్నడు నొక చక్రాకారపు కండరముతో నతుకబడియున్నది. కనుపాపమధ్య నొక సన్నని రంధ్రము (Pupil) గలదు. ఈ రంధ్రము పరిమాణము కనుపాప (Iris) సంకుచిత వికాసములపై నాధారపడి యుండును. వెలుతురు మిక్కుటముగా నున్నప్పు డీ రంధ్రము చిన్నదై వస్తువులు చూచుటకు దగినంత వెలుతురు మాత్రము కనుగ్రుడ్డులోనికి బోనిచ్చును. వెలుతురు తక్కువగా నున్నప్పుడు కంటిపాప సంకోచించి, రంధ్రము పెద్దదై చాలినంత వెలుతురును గ్రుడ్డులోనికి బోనిచ్చును. గ్రుడ్డు లోపల సున్నితమైన పొర అన్ని వేళలయందు మిక్కుటమగు వెలుతురుతగిలి చెడిపోకుండ నిట్లు కాపాడబడుచున్నది. మట్టమధ్యాహ్నపు టెండలో నడచివచ్చి యిల్లు ప్రవేశించిన వెంటనే కొంతసేపటివఱకు మన మేవస్తువును జూడజాలము. ఇందుకు కారణ మిప్పుడు దెలిసికోగలరు.

అన్నిటికంటె లోపలిభాగమున నాడీకణజాలముతో నిర్మించ బడిన 'రెటీనా' (Retina) అనబడు నొక పొర గలదు. ఇది చాలా సున్నితమైనది. ఇందు పదమూడు కోట్లకుపైగా వెలుగు కిరణములను గ్రహించు కణములు గలవు. కంటిని జొచ్చు వెలుగు కిరణములు సోకిన వెంటనే తదనుకూలమగు ప్రేరకముల నెలకొల్పునది కణములే. దీనినుండియే చక్షుర్నాడి వెడలి మెదడును జేరుకొనును. ఈ పొరం తటిలోను కటకము మధ్యభాగమున కెదురుగానుండు, 'పసుపుచుక్క' (Yellow Spot) అనబడు భాగము మిక్కిలి సున్నితమైనది. కటకమును దూరి ఇచ్చటబడు బింబములు వెంటనే మెదడు సాయమున జూడబడు చున్నవి.

కంటిపాపకు వెనువెంటనే లోపలిభాగమున నొక కుంభకటకము గలదు. ఇది ఫొటో కెమెరాలోని లెన్సునకు సరియైన భాగము. కంటి కుంభకటకము ఫొటో, కెమెరా 'లెన్సు' నుండి ఒక ప్రధాన విషయమున భేదించును. ఫొటో తీయునప్పుడు ఫొటోతీయవలసిన వస్తువు స్ఫుటముగా నేర్పడువఱకు, 'కెమెరాను' ముందు వెనుకలకు జరుపుటయో లేక లెన్సును ముందు వెనుకకు జరుపుటయో చేయదగి యుండును. అట్లొనర్చిననేగాని తీయబడు చిత్రము తీర్చిదిద్దినట్లు

స్ఫుటముగా నేర్పడదు. కాని మనము కంటితో జూచు ప్రతి వస్తువు, దూరముగా నున్నదైనను దగ్గరగా నున్నదైనను స్పష్టముగా జూడగలుగుచున్నాము. కేమిరాలోని 'లెన్సు'ను జరిపినట్లు కంటి లోని కుంభకటకమును మనము ముందు వెనుకలకు జరుపలేము. కాని వస్తువుల యంతర మెట్లున్నను అవి మన కెట్లు స్పష్టముగా గన్పడుచున్నది ? ఈ సామర్థ్యమే మనకంటి యమరికలోనుండు విచిత్రము. వస్తువుల యంతరమునుబట్టి కుంభకటకముయొక్క మందము మారు నేర్పాటు మన కంటిలో గలదు. దూరముగానుండు వస్తువులు జూచునప్పుడు కంటి కటకము పలుచన యగును. దగ్గరి వస్తువులు జూచునప్పుడు, చదువునప్పుడు, అది మందమగును. కంటి కటకములో నిట్టి మార్పెట్లు గలుగుచున్నదో గమనించదగిన యంశము.

వస్తువులను మనము స్పష్టముగా జూడవలయునన్నచో వాని బింబములు రెటీనాపై బడితీరవలయును. ఇది తప్పనిసరి. బింబ ములు రెటీనా ముందుగాని, వెనుకగాని పడినచో మన మప్పుడు వస్తువుల జూడజాలము. కంటిలోని కటకము ముందువెనుకలకు బోజాలదు.

కంటిలోని కుంభకటకము మిక్కిలి సన్ననిదియు, ప్రకాశ మును లోనికి జొరనిచ్చు శక్తిగలదియు నగు 'సస్పెన్సరీ లిగమెంటు' (Suspensory Ligament) చే కంటి రంధ్రమున కెదురుగా నమర్చ బడియున్నది. సస్పెన్సరీ లిగమెంటు నాడీకేంద్రమునుండి వచ్చు వార్తలనుబట్టి సులభముగా సంకుచితము నొందుట, వికాసము చెందు టకు సమర్థతగల కొన్ని కండరముల కదుకబడియున్నది. నాడీప్రేరణ వలన నీ కండరము సంకుచితము చెందునప్పుడు సస్పెన్సరీ లిగమెంటు సడలి తిత్తివలె నైపోవును. అప్పట్టున మెత్తనిపదార్థముతో నిర్మించ బడియుండు కటకము సస్పెన్సరీ లిగమెంటు ననుసరించి మంద మెక్కు వగును. ఇప్పుడు దగ్గరగానుండు వస్తువులు చక్కగా జూడగలుగుదుము. నాడీప్రేరణమువలననే కండరములు వికాసము చెందును. అప్పు డీ సస్పెన్సరీ లిగమెంటు గట్టిగా లాగబడి కుంభకటకము పలుచనయై పోవును. దూరముగా నుండు వస్తువు లప్పుడు స్పష్టముగా కన్పడును.

కనుగ్రుడ్డు ఆకారము అండజిలోను ఉండవలసిన రీతిని యుండదు. కొందఱిలో నది కోలగానుండి, ముందు వెనుకలకు పొడవుగా నుండుట కలదు. ఇట్టివారిలో చూచెడి వస్తువుల బింబములు రెటీనామీది పసుపుచుక్కమీద బడదు. దానికిముందే కొంతదూరమున నేర్పడును. అట్టి పరిస్థితులలో మన మా వస్తువులను జూడలేముగదా! అప్పుడా వస్తువులను జూడవలయునన్నచో నా బింబమును వెనుకనుండు రెటీనామీద బడునట్లు చేయవలయును. అందులకై తత్సంబంధమైన వెలుగు కిరణములను వెనుకకు బోవునట్లు చేయుట కొక తగిన నతోదర కటకము (Concave lens) కంటిముందుంచినచో మన కన్నివస్తువులు గనపడగలవు. ఇట్టి దృష్టిగలవారే 'హ్రస్వదృష్టి' (Shortsight) కలవారు. వస్తువులు చాల దగ్గరగా నున్ననే వీరుచూడగలుగుదురు. కొందఱిలో కనుగ్రుడ్డు చాల చిన్నదిగానుండి ముందు వెనుకలకు కుదించినట్లుండును. ఇట్టివారికి దూరపు వస్తువులు చక్కగా గన్పడును. దగ్గఱివస్తువుల బింబములు రెటీనాకు వెనుకబడుచుండును. దానిని ముందుండు రెటీనామీద బడునట్లు చేయుటకు తగిన కుంభకటక మొకదానిని కంటిముందుంచినచో నప్పుడు దగ్గఱి వస్తువులు చక్కగా జూడవచ్చును. వస్తువులనుండి ప్రసరించు వెలుగు కిరణములు కంటిని ప్రవేశించి, కుంభకటకమును జొచ్చి దానిచే కేంద్రీకరింపబడి, కంటి వెనుకనుండు రెటీనామీద పడిన వెంటనే దానియందలి నాడీసంబంధమైన, మిక్కిలి చురుకైన 'రాడ్సు కోన్సు' (Rods & Cones) కణములు ప్రేరణకార్యమునకు గడంగును. ఆ ప్రేరణలు నయననాడిగుండా వెంటనే మెదడులో కంటి సంబంధమైన దృష్టికేంద్రముం జేరినప్పుడు మనము వస్తువును జూచుచున్నాము. "మనము కన్నులతో జూచుచున్నాము" అన్నప్పుడు మనము స్థూలముగ, కేవలము నిమిత్తమాత్రముగనుండు నయనమును బేర్కొనుచు, దానికి ముఖ్యకారణమై వెనుక మఱుగు పడియుండు మెదడును మఱచుచున్నాము. చూచునదేమో మెదడే. కాని దృష్టిసామర్థ్యమును కలుగజేయ కారణభూతమైనది కన్ను.

కంటిముం దేదేని వస్తువును కొంతసేపుంచి, దానిని దీసివేసినచో, వస్తువు కంటిమెదుట లేకున్నను ఉన్నట్లే కొంతసేపటి

వఱకు గన్పడుచుండును. ఈ సామర్థ్యము మనకంటికి గలదు. అదే బింబము సుమారు మూడునిమిషముల పర్యంత మట్టేనిలచియుండును. మనకంటి కిట్టిసామర్థ్య ముండుటంబట్టియే చలనచిత్రములు సాధ్య మగుచున్నవి. లేకున్న తెరమీఁది చిత్రములు చలించునట్లు మనము చూడలేము. ఒకచేతిని పై కెత్తినట్లు చూపవలయునన్నచో మనుజుని చిత్రము, చేయి క్రిందినుండి పైకి పోవులోపల ననేకములు దీయుదురు. వీనినన్నిటిని ఒకదాని వెనుక నొకటిగ వరుసగా, నిమిషమునకు పదునెనిమిది చిత్రములు చొప్పున మనకు జూపినప్పుడు, ముందు జూపిన చిత్రము మన దృక్పథమున గొంతవఱ కట్లే నిలచియుండుటఁ జేసి, ఒకే చిత్రము చేయి ఎత్తినట్లు, మన కగపడును. చలన చిత్ర ములలోని రహస్య మిట్టిది.

కంటిముందు వస్తువున్ననే మనకు దాని బింబ మగుపడును. కాని కొన్నియెడల కన్నులు మూసికొన్నప్పుడు మన దృక్పథము నందు కొన్ని బింబములు, అర్థములేనివి, చుక్కలవలె, రంగు రంగులుగ గోచరించును. కంటిమీఁద మోటుగా దెబ్బతగిలినప్పుడు "అబ్బ! సరియైన దెబ్బ, చుక్కలు కనపడినవిరా!" అని మన మందుము. ఇవెట్లుజనించునవియు, ఏకారణము చేజనించునవియు మన మెఱుంగము.

దృష్టిలోపము ముఖ్యముగా నైదు తెగలు. 'హ్రస్వదృష్టి' (Myopia), 'దీర్ఘదృష్టి' (Hyper Metropia), వర్ణవిభేద విచక్షణా శూన్యత (Colour blindness), రేజీకటి (Night Blindness), దృష్టి మాంద్యము (Astigmatism). ఇందు మొదటి రెంటిని గూర్చి ఇది వఱకే తెలుపబడినది. రంగుల విచక్షణత లేకుండుట యొక గొప్ప లోపము. ఇది తండ్రినుండి తనయులకు తరతరములుగా వచ్చుచుం డును. దీనిని జక్కజేయు నుపాయములేదు. ముఖ్యముగా వీరు ఎఱుపు, ఆకుపచ్చ రంగులు గుర్తించలేరు. ఇట్టివారిని రైల్వే యుద్యోగమునందుంచుట ఎంతటిముప్పో వేరుగా జెప్ప నక్కరలేదు. రేజీకటిగలవారు ప్రొద్దు గ్రుంకినదే జూడలేరు. ఇదియు వంశాను క్రమముగ బిడ్డలకు వచ్చుచుండును. దృష్టిమాంద్యముగూడ నంతే. ఇది కంటిముందుండు 'కార్నియా' యను భాగము (వెలుతురు కంటి

లోనికి జొచ్చునట్లుజేయు అద్దమువంటి భాగము.) చక్కగా లేక, ఎగుడు దిగుడుగానుండి, వెలుతురు కిరణములు లోనికి జొరబడు నప్పుడు వంకర టింకరగానుండి బింబములు స్నిగ్ధముగా నేర్పడవు. అట్టివారికి దృష్టి సరిగా నుండదు. దీని కొకవిధమైన స్తంభాకార కటకములు (Cylindrical lenses) వాడవలసి యుండును.

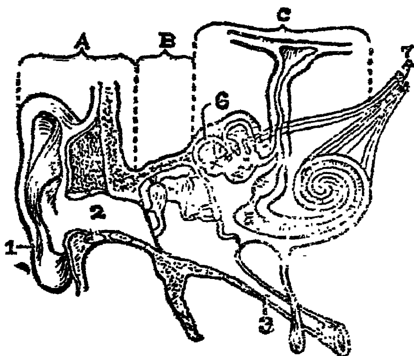
ఫొటో కేమెరాలోనిది కుంభకటకము. మ్యాజిక్ లాంతరు (Magic Lantern) లోనిదియు కుంభకటకము. వీనివలన నేర్పడు చిత్రములు తలక్రిందులుగా నుండుట మన మెఱింగినదే. మన కంటి లోనిదిగూడ కుంభకటక మగుటచే రెటీనామీద నేర్పడు చిత్రములు తలక్రిందుగనే యుండును. కాని మనకుమాత్ర మీ చిత్రములు సరి గానే కనబడుచుండును. ఇదెట్లు జరుగుచున్నదియు విచిత్రము. కుడికంటినుండి వెడలు నయననాడి మెదడు ఎడమభాగమునకు, ఎడమ కంటినుండి వెడలు నాడి మెదడు కుడిభాగమునకు బోవుటచే నీబింబ ములు సరిపడుచున్నవేమో చెప్పలేము.

చెవి

శ్రవణేంద్రియము, శబ్దములు వినుట కుపకరించును. ఇందును మెదడే పనిజేయవలయును. చెవులు నిమిత్తమాత్రములు. నిజ మైన చెవి ఎచ్చటనో పుఱ్ఱెలోపల దాచబడియున్నది. తల కిరు పార్శ్వములనుండు రెండు చెవులు చెవికి సంబంధపడిన యంగభాగ ములే గాని వినుటలో నిది యెంతమాత్రము దోడ్పడదు. శ్రవణేం ద్రియభాగములు సూచించు చిత్రము జూడుము. కర్ణేంద్రియములలో నీ క్రింది మూడు ముఖ్యమైన భాగములు కలవు: (1) బాహ్యకర్ణము (Outer ear) (2) మధ్యకర్ణము (The middle ear) (3) లోచెవి (Inner ear). ఇందొక్కొక్క భాగమునుగూర్చి వివరింతము.

1. బాహ్యకర్ణము : ఇందు చెవితమ్మె (Pinna), దాని ననుసరించి చెవిలోనికి పోవు కాలువ గఁదు (External auditory meatus). శబ్దతరంగము లీ కాలువద్వారా మధ్యచెవి జేరును. చెవి కాలువలోనికి దుమ్ము చీమలు మున్నగు చిన్న కీటకము లేవియు పోనీక అడ్డుటకై కొన్ని వెంట్రుక లున్నవి. కాలువ

లోభాగమున మైనపు గ్రంథులు కొన్ని గలవు. ఇందు తయారగు మైనము చీముల మున్నగు కీటకములు ప్రమాదవశమున లోనికి పోయినను ఈ మైనములో దగుల్కొని లోని శృతిపటలమున కే హానియు చేయజాలవు చెవితమ్మి యుపయోగ మిప్పుడట్టే ఏదియును లేదు ఈ భాగమున కదుకబడియుండు ఆరు కండరములు బని చేయునప్పు డీభాగ మన్ని వైపులకు ద్రిప్ప వీలగుచుండినది. అట్టిశక్తి మనకిప్పుడు లేదు. అట్లు వీలగుచో శబ్దతరంగములు బయలుదేరు దిక్కునకు చెవి ద్రిప్పి ఆలించుటకు వసతియుండెడిది. చెవుల నాడించుశక్తి మన మెప్పుడు గోల్పోయితిమో అప్పుడే మన కీభాగము యుపయోగము పోయినది. ఇప్పు డీభాగము కుండలాలంకరణార్థము, కళ్ళజోడు తగిలించుటకు మాత్రమే యుపయుక్తమగుచున్నది.



చిత్రము-19. శ్రవణేంద్రియము.

A. వెలుపలి చెవి.

1. చెవి తమ్మె
2. చెవి కాలువ.

B. మధ్య చెవి.

ఇందలి మూడు చిన్న ఎముకలు గుర్తించుము.

3. మధ్య చెవినుండి సప్తపథలోనికి బోవు యూస్టేషియన్ గొట్టము.

C. లోచెవి.

4. యూట్రికల్ (Utricle)
5. కాక్లియా (Cochlea)
6. అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలు (Semicircular Canals)
7. శ్రవణనాడి (Auditory Nerve)

2. మధ్యకర్ణము : ఇది చెవిలోని ముఖ్యమైన రెండవభాగము. ఇది చుట్టు ఎముకలచే నావరించబడియున్నది. ఇందు నాలుగు ద్వారములు గలవు. ఒకటి వెలుపలి చెవి కాలువనుండి లోచెవిలోనికి రెండు ద్వారములు; మధ్య చెవి క్రిందిభాగమున 'యూస్టేషియన్' (Eustachean tube) గొట్టములోనికి ఒకటి. ఈ గొట్టము నేరుగా లోనికిదిగి, గొంతుకలోని సప్తపథ (Pharynx) చేరును. ఈ నాలుగు ద్వారములలో యూస్టేషియన్ గొట్టములోనికి జొచ్చు ద్వారము దప్ప తక్కిన మూడు ద్వారములు పలుచని పొరలతో మూయబడియున్నవి. వెలుపలి చెవి కాలువమధ్య చెవిని బ్రవేశించు ద్వారము 'కర్ణభేరి' (Typanum) అనబడు చర్మముతో మూయబడియున్నది. మధ్య చెవినుండి

లోచెవిని ప్రవేశించు రెండు ద్వారములు పలుచని చర్మముతో గప్పబడియున్నవి. కర్ణభేరి నానుకొని లోచెవిని ప్రవేశించు నొక ద్వారమును దాటుచు, మూడు చిన్న ఎముకలు ఒకదాని నొకటి దగుల్కొని గొలుసువలె నేర్పడియున్నవి. ఈ ఎముకల గొలుసు కర్ణభేరినుండి లోచెవికి శబ్దతరంగముల నందజేయును. ఈ ఎముకల కన్నిటికి వాని స్వరూపము ననుసరించి పేర్లు గలవు. శబ్దభేరి నానుకొని యుండు ఎముక సుత్తివలె నుండుటచే దానికి మాల్లియస్ (Malleus) అని పేరు. మాల్లియస్ అనగా లాటిన్ భాషలో సుత్తి యని పేరు. దానికి తరువాతి ఎముక 'ఇన్‌కస్' (Incus) – ఇది కరమలవాని దిమ్మవలె నుండును. దీని నంటుకొనియుండు మఱియొకటి గుఱ్ఱపుస్వారి చేయునపుడు గుఱ్ఱపుసౌతు కాలుబెట్టుకొను రికాబువలె నున్నది. దీనికి స్టేప్స్ (Stapes) అందురు. వెలుపలి శబ్దతరంగములు కర్ణభేరిని దాకినప్పుడది చలించును. ఈ చలనము మధ్య చెవిలోని ఈ మూడు ఎముకల గొలుసుగుండా లోనిచెవిని ప్రవేశించును. ఈ ఎముకలులేని ఎడలగాని, కర్ణభేరి పగిలినప్పుడుగాని మనము శబ్దములను వినజాలము. యూస్టేషియన్ గొట్టముద్వార మెల్లప్పుడు దెఱచికొనియే యుండును. వెలుపలి గాలి సత్తపథ నుండి ఈ ద్వారముగుండా మధ్య చెవిని ప్రవేశించును. ఇట్లు కర్ణభేరికి వెలుపలి వైపున, లోవైపున వాయుపీడనము సరిచేయబడి, అది పగిలిపోకుండ కాపాడబడుచున్నది.

3. లోచెవి (The inner ear): ఇది కర్ణేంద్రియములో చాల ముఖ్యమైన భాగము; మిక్కిలి క్లిష్టమైనదిగూడ. కపాలపు టెముకలలో నొకదానిలో నత్తగుల్లవంటి యాకారముగల తొఱ్ఱలో అదే యాకారముగలిగిన 'కాక్లియా' యనబడు నొక భాగము గలదు. ఇది వంకరటింకరగా నొక వ్యూహమువలె నేర్పడి నీరువంటి యొక ద్రవముచే నావరింపబడియున్నది. కాక్లియా (Cochlea) నంటి పెట్టుకొని యూట్రికల్ (Utricle) అనబడు ఒక చిన్న గ్రుడ్డువంటి సంచి గలదు. దానిమీదే మూడు అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలు, ఒకదానికొకటి సమకోణాకృతిని అమరియున్నవి. కాక్లియా అనబడు భాగమునుండియే అనేక శాఖలు బయలుదేరి శ్రవణనాడిగా నేర్పడి మెదడులోని శ్రవణకేంద్రమునకు బోవుచున్నది. అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలలో నొక్కొక్కటియు ప్రారంభమున నుబ్బినట్లుండి, కొంచెము పెద్దదిగా గన్పడుచుండును. ఈ భాగమునుండి కొన్ని నాడులు వెడలి శ్రవణనాడిని కలిసికొనును. ఇందు ముఖ్యముగా అర్ధచంద్రాకారపు కాలువల యొక్కయు, కాక్లియా యనబడు నత్తగుల్ల ఆకారపు భాగము యొక్కయు యుపయోగములు గమనింతము.

అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలలో నుబ్బినట్లుండు భాగములో ద్రవమొకటి గలదు. ఈ ద్రవములో చాల సన్నని రాళ్లు కొన్ని తేలియాడుచుండును. అందే శ్రవణనాడిని కలిసికొను నాడిసంబంధమైన

పోచలు సహితము దేలుచుండును. ఈ కాలువల ఏర్పాటునుబట్టి, ఈ భాగము మనము సరిగా నిలుచున్నామా లేదా, వంగియున్నామా పడిపోవునట్లున్నామా అను మన స్థితిగతులను దెలియజేయును. పిల్లలు అతివేగముగా సల్లిబిల్లి దిరిగి ఆగినవెంటనే, కన్నులు తిరిగి క్రిందపడిపోదురు. అల్లిబిల్లి తిరుగుట ఆగిపోయినప్పటికిని వారికింకను తిరుగుచున్నట్లే భ్రమ. దీనికి కారణము అర్ధచంద్రాకారపు కాలువలలో నుబ్బిన భాగమునందలి ద్రవము దిరుగుచుండుటయే. కాలి బొటనవ్రేలిమీద నిలుచుండి బొంగరమువలె గిరగిరమని దిరుగు నర్తకీనర్తకులు దిరుగుట యాగినవెంటనే వారితలలు నున్నటులుండి ఎదురుగా ద్రిప్పుదురు. అనగా కుడినుండి ఎడమవైపునకు దిరుగు చుండినచో ఎడమనుండి కుడికి, ఎడమవైపునుండి కుడివైపునకు దిరుగుచుండినచో కుడినుండి ఎడమకు ద్రిప్పుదురు. అందుచే అర్ధ చంద్రాకారపు కాలువలలో నుబ్బిన భాగమందలి ద్రవము దిరుగు చుండుట వెంటనే ఆగిపోవును. అప్పుడు వారికి కన్నులు తిరుగునట్లుండదు. కావుననే వారు తిరుగుట యాగినవెంటనే క్రింద తూలిపడరు.

కాక్లియా (Cochlea) అను భాగము మనము శబ్దములను వినుట కేర్పడియున్నది. దీనిలో ముక్కోణాకారపు కాలువ యొకటి గలదు. దీని నిండుగ నొక ద్రవమున్నది. ఇందే ఆర్గన్ ఆఫ్ కార్టై (Organ of Corti) అను నొక సున్నితమైన భాగము గలదు. దీని స్వరూపము జూచినచో నిందలి జీవకణముల యాకృతి, వరుసగా వివిధపరిమాణములలో నుండుట గాననగును. మన చెవిలో శ్రవణ కణములు లక్షకుపైగా నున్నవి. ఇవి శబ్దతరంగములను గ్రహించి చలించును. ఈ చలనముచే విద్యుత్తరంగము లుద్భవించును. ఇవి ప్రారంభమున నెంతో బలహీనముగా నుండును. అవి వేయిరెట్లు బలవత్తరముగా జేయబడి మెదడును ప్రవేశించును. ఈ జీవకణము లన్నింటికి నరములపోచలు గలవు. ఈ నరములపోచలన్నియు జేరి శ్రవణ నాడిగా నేర్పడి మెదడునకు పోవును. 'కార్టై ఆర్గన్' నిర్మాణ విధానము, 'స రి గ మ ప ధ ని' స్వరముల యుత్పత్తి కనుకూలించు, వీణె మెట్లవలె, జలతరంగమువలె నుండుట గమనించదగిన యంశము.

ఇట్టి ఏర్పాటుండబట్టియే మనము సంగీతములో స్థాయి భేదములను గుర్తించగలుగుచున్నాము; గానమాధుర్యము ననుభవించి ఆనందించుచున్నాము; ఘంటానినాదము వినగలుగుచున్నాము. కంఠధ్వని గుర్తింపగలుగుచున్నాము. ఇది లేనియెడల నేదియు వలనుపడదు.

చెవి నిర్మాణ మిప్పుడు దెలిసికొన్నందున, శబ్దములను మన మెట్లు వినగలుగుచున్నామో ఇప్పుడు గ్రహించుకోవచ్చును.

శబ్దములను మనము వినుటకు శబ్దతరంగములు మన చెవి జొరవలయును. శబ్దతరంగములను మన చెవి జేర్చుటకొక వాహకము (Medium) ఉండవలయును. శబ్దతరంగముల నుత్పత్తిజేయుట కొక వస్తువు, దాని చలనము అవసరము. మనకిప్పు డొక ఘంటా నినాదము వినబడుచున్న దనుకొనుడు. ఇందుల కొక ఘంట యుండవలయును. ఆ ఘంట కదలుచు చుట్టునుగల వాయుమండలములో తరంగముల నేర్పఱచవలయును. ఈ అలలు గాలిలోగలసి మన శ్రవణపుటముల జేరవలయును. అట్లవి చెవిని జొరబడినప్పుడు కర్ణభేరిని దాకగా నాభేరి తరంగముల తాకుడుచేత కంపించును. ఈ కంపనము మధ్యచెవిలో, కర్ణభేరి నానుకొనియుండు సుత్తి ఎముకను గదల్చును. ఈ కదలిక ఆ ఎముకనుండి, దాని నంటిపెట్టుకొనియుండు ఇతర రెండు ఎముకలకుప్రాకి, లోచెవిలోని ద్రవములో అలల నుత్పత్తిజేయును. ఈ అలలు ఆద్రవములో క్రమముగాప్రాకి నత్తగుల్లాకారముగల ఎముకలోని ముక్కోణాకారపు కాలువలో బోవునప్పుడు, అందు దేలియాడుచుండు నరములపోచ లా తరంగములను గుర్తించి వెంటనే శ్రవణనాడిగుండా మెదడునకుం దెలియజేయును. అప్పుడు మనము శబ్దమును విందుము. వస్తువుగాని, దాని చలనముగాని, చలించునప్పు డుత్పత్తియగు తరంగములను మోసికొనివచ్చుటకేదేని వాహికగాని లేనప్పుడు, కర్ణభేరి పగిలియుండినగాని, మధ్యచెవిలోని ఎముకల గొలుసు చెడియుండినగాని, లోచెవిలోని కాక్లియాగాని 'కార్టై ఆర్గను' గాని చెడియుండిన, మనకు శబ్దములు వినబడవు. శబ్దములు వినుటకు ఇవన్నియు ఉండియే తీరవలయును.

నాలుక

మనకు రుచిదెలుపు అవయవము నాలుక. తక్కిన జ్ఞానేంద్రియములవలె, రుచిదెలుపుటలో నాలుక యొక ఉపాంగముమాత్రమే. రుచినెఱుంగునది మెదడే. మన మన్ని వస్తువుల రుచి దెలిసికొనలేము. బంగారముదుచి మనకు దెలియదు. నూనెకు రుచిలేదు. ఏవేవస్తువులు నీట కఱుగజాలవో వానిరుచి మనకు దెలియదు. నూనె, నెయ్యి, ఆముదము, నీటిలో కఱుగదు. కనుక వానికి రుచిలేదు. మనము రుచియని భ్రమపడునది వాని వాసనయే. వాసనకు రుచికి సన్నిహిత సంబంధము గలదు. మనకు జలదోషము పట్టినప్పుడు వాసన చూడలేము. కావుననే అప్పుడు మనకు భోజనము రుచించదు. మనము రుచిచూడవలసిన ప్రతివస్తువు నాలుకమీదనుంచినప్పుడు అది మన ఉమ్మినీటిలో కఱగి ద్రావణరూపమునుజెందును. నాలుక మీద వివిధరకముల 'పాపిల్లే' (Papillae) అనబడు కొన్ని కణము లున్నవి. ఈ కణముల కిరువంకల ప్రక్కలలో మూడువేలకు పైగా స్వాద ముకుళములు గలవు. ఈ స్వాదముకుళముల (Taste Buds) నుండి కొన్ని నరములపోచలు వెడలి నాలుకమీది కణములమధ్య నిలిచి యుండును. రుచిజూడవలసిన వస్తువులు నాలుకమీద నుంచినప్పు డది ద్రావణ రూపమునుజెంది నాలుకమీది 'పాపిల్లే'ల చుట్టు నావరించుకొనును. అప్పు డా స్వాదముకుళములనుండి వెలికివచ్చియుండు నరములపోచలు రసాయనికముగా నుద్రేకముజెంది రసననాడిమూలమున మెదడునకు విద్యుత్తరంగముల వంటి వార్తలనంపును. మెదడప్పుడు వానిని గ్రహించి, 'ఓహో దీనిరుచి బాగున్నది; ఇందు పులుపెక్కువ; ఇందుప్పుతక్కువ; ఇది మాడిపోయినది' మున్నగు వస్తువులగుణములు అప్పుడు మనకు దెలియును. ముఖ్యముగా నాలుగు రుచులు గలవు. తీపి, పులుపు, చేదు, ఉప్పు. నాలుకకొన తీపిని శీఘ్రగతిని గుర్తించును. నాలుక వెనుకభాగము చేదును గుర్తించును. నాలుక ప్రక్కలు పులుపును, పైభాగమంతయు ఉప్పగా నుండుటను గుర్తించగలవు. ప్రత్యేకించి ఇంతకంటె ఎక్కువగా నుండు రుచులు, రుచులుగావు. అవన్నియు వాసనకు జేరినట్టివియే.

ముక్కు

ముక్కు వాసన జూచుట కుపయోగపడు నొక అంగము. దీనియందు ఘ్రాణనాడిగా నేర్పడు ననేక నరములు, ముక్కులోపల పైభాగమున కపాలపు టెముకలోని సన్నని రంధ్రములలో జొచ్చుకొని కుచ్చువలె వ్రేలాడుచుండును. నీటిలో కరగని వస్తువుల రుచి యెట్లు మనకు దెలియదో, అట్లే పదార్థము, సన్నని రేణువులుగా విడివడి గాలిలోకలసి నాసికలోని కెక్కనగాని, మనకా వస్తువుల వాసన దెలియదు. గదిలో నేమూలనున్నను ఊదుకడ్డీవాసన మన మెఱుంగగలము. కస్తూరి యునికి కనుగొనగలము. కాని కాంచన మునకు వాసన లేదు. వాసనజూడబడు వస్తువులనుండి సన్నని రేణువు లనేకములు రేగి గాలిలో కలిసి మనం మూపిరిదీయునప్పుడు నాసికలో ప్రవేశించును. అప్పు డా రేణువులు ఘ్రాణనాడి సంబంధమైన నరముల పోచలను దాకినప్పు డవి వెంటనే మెదడునకు వార్తల నంపును. అప్పుడు మనము వస్తువు వాసన దెలిసికోగలము.

చర్మము

బహిష్కరణావయవములలో నొక్కటిగా చర్మనిర్మాణమును గూర్చి దెలిసికొన్నాము. జ్ఞానేంద్రియములలోగూడ నిదియొకటి. స్పర్శజ్ఞానము మనకు దెలియజేయునదిదియే. డెర్మిస్ అనబడు భాగమునందు స్పర్శకణము లనబడు (Tactile Corpuscles) నరముల కణము చర్మోపరిభాగమున నుండుట గానవచ్చును. మన చర్మము మీద ఇట్టి కణములు వేడిమిని తెలియజేయునవి ముప్పదివేలు; శీతలమును దెలియజేయునట్టివి రెండులక్షల యేబదివేలు; స్పర్శజ్ఞానము నిచ్చునట్టివి అయిదులక్షలు గలవు! ఈ కణములనుండి నరము లనేకములు బయల్వెడలి మజ్జద్వారా మెదడునకు జేరును. వేడిమి, చల్లదనము, ఒత్తిడి, వస్తువుల మృదుత్వము, లేక కఠినత్వము మున్నగున వన్నియు చర్మములోని నరముల మూలమున మన మెఱుంగుచున్నాము. ఈ జ్ఞానము శరీరోపరిభాగమున కొన్నిచోట్ల

బహు చురుకుగా దెలిసికొనగలము. మరికొన్నిచోట్ల దెలియదు. అరచేతికంటె, చేతివెనుక భాగము స్పర్శజ్ఞానము నతి చురుకుగా దెలియజేయును; అరికాళ్ళలో స్పర్శజ్ఞానము తక్కువ. అచ్చట జచ్చిన కణములతో నిర్మింపబడిన పొరమందము ఎక్కువ.

పరిసరములం దుష్ణ మెక్కువైనప్పుడు చర్మమునందలి వేడిమిని దెలుపు నాడీకణములు మెదడునకు వర్తమాన మంపును. వెంటనే చర్మమునందలి ముప్పది లక్షల స్వేదగ్రంధులకు శరీరమును చల్ల జేయు స్వేదమును తయారుజేయుటకు ఆజ్ఞవచ్చిచేరును. శరీరము శీతలమునకు గురియగుచో శీతలత్వమును దెలుపు నాడీకణములు మెదడునకు వార్తలనంపును. వెంటనే శరీరకండరముల కుష్ణము నుత్పత్తిజేయుటకు వార్తలువచ్చి చేరును. శరీరకండరము లప్పుడు చలించును. అందుచే మనము గడగడ వడకుదుము. రక్తస్రావము హెచ్చును. ఉష్ణము జనించును. ఇట్టి సదుపాయముచేత పరిసరోష్ణము '80' నుండి '88' డిగ్రీలున్నప్పుడు, ఒంటిమీాద బట్టలు లేకున్నను, ఏపనిజేయక ఊరకే పరున్నను, శరీరోష్ణమును సమముగా చర్మము నిలుపజాలియున్నది. పనిపాటలుచేయుచో మనుజు డెక్కువ ఉష్ణము నుత్పత్తిజేయును గాని ఉష్ణనష్టము తక్కువగనే యుండును. పరిస రోష్ణము 70 డిగ్రీలవఱకు తగ్గినను పురుషుడు ఏ విధమైన అసౌకర్య మును పొందక సహజముగా అన్నిపనులు జేయగలడు. స్త్రీలకు పురుషులకంటె ఎక్కువ క్రొవ్వుపదార్థముండును గనుక, పరిసరోష్ణము 70 డిగ్రీలకంటె తగ్గినను వారు నిబ్బరించుకొనగలరు. ఇట్లే పరిసరోష్ణము 140 నుండి 240 డిగ్రీలవఱకు పెరిగినను మనము సహించి పనిచేయ గలము. అట్లు లేకున్న ఇటుకలు కాల్చుట, ఇనుము కఱగబెట్టుట, గాజుసామానులు జేయుట, పింగాణిపాత్రలుచేయుట మున్నగు పను లను మానవుడు చేయలేడు. ఈ అసాధారణ శక్తి మానవులకు గుఱ్ఱములకున్నట్లు కోతులకు, కుక్కలకు లేదు.

నిద్ర

నిద్ర జంతుజాలములకు సహజముగ రక్షసేయు నొక అద్భుత క్రియ. ఇదెట్లు నెరవేరుచున్నదియు యింకను మనకు చక్కగా

దెలియదు. మెదడునకుబోవు రక్తప్రవాహము తగ్గినయెడల, నచ్చట ఆమ్లజనీకరణమునకు కావలసిన యామ్లజని లేక మెదడు పనిచేయ జాలదు. సమస్త జ్ఞానేంద్రియములకు మూలమైన మెదడు ఆమ్లజని లేమి శోషిల్లుటచే మన అన్ని వ్యాపారములు, చూచుట, వినుట, మున్నగునవి తాత్కాలికముగ నుడిగిపోవును. అప్పుడు మనము నిద్రించుదుము.

ఇట్టి నిద్రాసమయమునందు మెదడు విశ్రాంతి దీసికొను చుండును. దినమంతయు శ్రమపడి యలసిపోయిన కండరముల కప్పుడు చాలినంత రక్తము పంపబడి యవియు సేదదేరుచుండును. ఊపిరిసలు పుట, గుండెకొట్టుకొనుట అను నీ రెండు వ్యాపారములు దప్ప దక్కిన అన్ని విషయములలోను నిదురించునప్పుడు మనము మృతినొందిన వారివలెనే యుందుము.

ఆరోగ్యమునకు మంచి ఆహారము ఆనందము, ఎట్లు అవస రమో అట్లే 'నిద్ర' మన కత్యంతావశ్యకము. నిద్రలేకున్న మన ముత్సాహముతో మనపనులు నిర్వర్తించలేము. ముఖ్యముగా మన నరముల బలహీనతకు నిద్రలేమియే కారణము. నిద్రాసమయమున తీరికలేక పనిచేయుచుండు నీ నరములు మెదడు, సేదదేరి మఱల చురుకుగా బనిచేయుటకు దయారగును. మిక్కిలి ఉద్రేకపూరిత భావములను మనసునందు దలంచుట, జీర్ణముకాని భోజనము, చింతాక్రాంతమైన మనస్సు, ఏదో తీరని కోరికచేత మనోవేదన మున్నగునవన్నియు నిద్రాభంగము కలుగజేయును. ఆహారము సరిగా లేకున్నను మెదడు, నరములు మున్నగునవి చక్కగానే బని చేయుచుండును. కాని మధుపానము, నల్లమందు, మలేరియావంటి వ్యాధులవలన శరీరములో నుద్భవించువిషములు, — మెదడును జేరు కొనెనా, అప్పు డది పనిజేయదు.

ప్రధాన నాడీమండల భాగములగు మెదడు, మజ్జ, నరములే గాక వీనిననుసరించి 'సింపథెటిక్' (Sympathetic), 'ప్యారాసింపథెటిక్' Parasympathetic) అను రెండువిధములగు అనుచర నాడీసమ్మేళన ములుగలవు. ఇవి మన స్వాధీనములోలేని ముఖ్యమగు క్రియలను:—

ఊపిరి పీల్చుట, ఆహారము జీర్ణమగుట, గుండె కొట్టుకొనుట— మున్నగువానిని క్రమముగా నెరవేర్చుచుండును. 'సింపథెటిక్' నాడీ సమ్మేళనము, ఈక్రియలను వేగవంతముగా జరుపును; 'ప్యారాసింపథెటిక్' సమ్మేళనము ఈ క్రియలను వేగముగా జరుగనివ్వక నియమిత వేగములో నుండునట్లు జూచును. ఇట్టి అదుపే లేక, ఈ ముఖ్యమగు అంగము లన్నియు 'సింపథెటిక్' విధానముక్రింద ఉండినయెడల శ్వాసక్రియ మితిమీరిన వేగముతో జరుగగలదు; జీర్ణక్రియ అతిత్వరగా ముగింపజేయబడి బహుశః మనము గంటకొకసారి మితిమీరి తినవలసియుండును. గుండె అతివేగముగ కొట్టుకొని, అలసిపోయి త్వరలో ఆగిపోగలదు.

ఈ అవయవములన్నియు 'ప్యారాసింపథెటిక్' విధానముక్రింద యుండినచో అన్నిచర్యలు, బహుశః, ఎక్కడివక్కడ ఉపసంహరించబడి ప్రాణమునకే మోసమురావచ్చును. కాని ఒక్కొక్కప్పుడు—ఆత్మరక్షణకు శత్రువుల నెదుర్కొనవలసి వచ్చినప్పుడు, ఉద్రేకపూరితులైనప్పుడు, ఎక్కువ శ్రమపడునప్పుడు—ఎక్కువ శక్తి అవసరము. అట్టిసమయములలో గుండె ఊపిరితిత్తులు ఎక్కువవేగముగా పనిచేయకతప్పదు. అప్పుడు 'సింపథెటిక్' విధానముదే పైచేయి అగును. నిద్రాసమయములలో ఎక్కువశక్తి అవసరములేనందున ప్యారాసింపథెటిక్ విధానముక్రింద ఈ అంగములన్నియు చాలినంత మాత్రమే పనిచేయుచుండును. ఇట్లు 'సింపథెటిక్—ప్యారాసింపథెటిక్' విధానములు రెండును, ఒకదానితోనొకటి కలిసి శరీరపరిస్థితులను, అవసరములను అనుసరించి, దానికెంత అనుకూలముగ నుండవలయునో అంత అనుకూలముగ శరీరములోని ముఖ్యాంగములు పనిచేయునట్లు చూచుచున్నవి. ఇవి ఇట్లుచేయుటకు ఈ రెండువిధములగు నాడీసమ్మేళనములు రెండు విధములగు రసాయనిక పదార్థములను తయారుచేయుట అని శాస్త్రజ్ఞుల అభిప్రాయము. ప్యారాసింపథెటిక్ విధానము 'అసిటిల్‌కోలైన్' (Acetylcholine) అను అతిశక్తివంతమైన హార్మోనును (హార్మోనులను గూర్చి తరువాతి అధ్యాయమున చర్చించబడును) 'సింపథెటిక్' విధానము అడ్రీనలిన్ (Adre-

naline) అను హార్మోనును తయారుజేయును. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమగు ఈ రెండు విధములగు 'హార్మోన్లు' క్షణక్షణమునకు మనగుండె, ఊపిరి తిత్తులు పనిచేయునట్లు చేసి మనజీవితమును నిలుపుచున్నవి. తమ పని నిర్వర్తించిన మరుక్షణముననే ఈ రసాయనిక ద్రవ్యములు నాశన మొందుచున్నవి. అత్యద్భుతమగు ఈ చర్య యంతయు త్రుటిమాత్రము (ఒక సెకండులో సహస్రాంశము) లో జరిగిపోవును. ఆశ్చర్యము!

అప్పుడప్పుడు మన మనుభవించు ఉడుకుమోతుతనమును, మన 'నరముల అసాధారణ పరిస్థితి'కి ముడిపెట్టుదుము. నిజమున కా రెంటికిని ఏలాంటి సంబంధము లేదు. అది ఉద్రేకపూరిత మానసిక పరిస్థితివల్ల ఏర్పడును. అట్టి సమయములలో మెదడు విద్యుత్సందేశ ములను కడుపునకు బంపి ఎక్కువ ఆమ్లము ఊరునట్లు జేయవచ్చును. రక్తనాళముల కండరములు బిగియునట్లొనర్చవచ్చును. అధిక ఆమ్లము కడుపులో గడ్డలకు, బిగిసిన రక్తనాళపు కండరములు అధిక రక్తపు పోటునకు దారితీయవచ్చును. ఈ పరిస్థితులలో నాడుల పాత్ర వార్తా వాహకులుగా మాత్రమే. కాని మరేసంబంధము లేదు.

ఒకొక్కప్పుడు ఆకస్మిక సంఘటనలలో నరములు తెగిపో వుట గలదు. ఇతర శరీరకణములవలె నాడీకణములు మాత్రము తమకు తాము తేరుకోలేవు. నాడుల మరమ్మత్తు శస్త్రచికిత్సలో అతికష్టమైనది. వెంట్రుకకన్న సన్నని నరములపోచలను అంతకంటె సన్ననైన కుట్టపు పోచలతో సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా చూచుచు వైద్యులు అతకవలసి యుండును.

నాడీసంబంధమైన అన్ని అంశము లింకను పూర్తిగా తెలియవు. 'గిలిగింత'కు కారణమేమిటో? అప్పుడే పుట్టిన బిడ్డ పాలుకుడుచుటకు పెదవులను కదల్చుటెట్లు జరుగునో? వస్తువులను పట్టుకొనుటకు వ్రేళ్లు ముడుచుట, పాప ఎప్పుడు, ఎక్కడ నేర్చెనో! ఇట్టి సమస్యలను గూర్చిన నాడీసంబంధమగు సంపూర్ణజ్ఞానము మనకు లభించినప్పుడు మానవుని సృష్టిరహస్యము బయల్పడగలదు.

అధ్యాయము 11

'హార్మోన్లు'

(HORMONES)

జీర్ణసంబంధమైన కొన్ని గ్రంథులనుగూర్చి లోగడ చర్చించి నాము. అవి తయారుజేయు రసములు మనము దినెడి పదార్థములను, సమీకరణమున కనుకూలముగ మార్చుట కుపకరించును. వీనిరసము ప్రత్యేక గొట్టములద్వారా ఏవస్థలమును జేరవలయునో ఆయాస్థలమున కనుపబడుచున్నది. ఇవిగాక కొన్ని విచిత్రమైన గ్రంథులు మన శరీరములో నున్నవి. వాని రసములు ప్రత్యేక వాహికలద్వారా అవి చేరవలసిన ప్రదేశములకు చేరవు. వీనికి 'వాహికరహితగ్రంథులు' (Ductless glands or endocrine glands) అని పేరు. ఇవి తయారుజేయు రసాయనిక పదార్థములు 'హార్మోన్లు' (Hormones) – గ్రంథులనుండి నేరుగా నీ హార్మోన్లు రక్తములో గలిసి శరీరమంతట జుట్టి అవి తమ గమ్యస్థానమును జేరుకొనును. శరీరములో నీగ్రంథులు సాధించు మహత్తర కార్యము లనేకములు.

మూత్రపిండములమీద. 'ఆడ్రీనల్' గ్రంథులు (Adrenal glands) అనునవి ఒక్కొక్క మూత్రపిండముమీద నొక్కొక్కటి గలదు. ఇవి తయారుచేయునవి 'ఆడ్రీనలిన్' (Adrenalin) అను హార్మోను. ఇది రక్తప్రసరణమును జక్కపఱచును. రక్తపు పోటును ఉండవలసిన తీరుననుంచి హెచ్చు తగ్గులు కానీక ఆపుచుండును. శరీరకండరములు సక్రమముగా బనిచేయుటకు సాయపడుచుండును.

థైరాయిడ్ గ్రంథులు (Thyroid Glands) ఇంచుమించుగ చిన్న సీమబాదముకాయంత పరిమాణముగలిగి, గొంతుక్రోవికి క్రిందిభాగమున శ్వాసనాళమున కిరువంకల నున్నవి. ఇది థైరాక్సిన్ (Thyroxin) అను నొకహార్మోను దయారుజేయును. ఇది శరీరములో నామ్లజనీకరణమును వృద్ధిజేయును. అన్ని జీవకణములను చక్కని స్థితిలోనుంచి దేహాభివృద్ధికి దోడ్పడును. థైరాయిడ్ గ్రంథులు చక్కగా బనిచేయకపోయినచో 'మిక్సోడిమా' (Myxoedema) అను

నొక వ్యాధి తటస్థించును. 'కుబ్జత్వము, సోమరితనము, ఆలోచనా శక్తిలేక మొద్దుబారినట్లుండుట, చురుకుదనము లేకుండుట' ఇవన్నియు నీవ్యాధి లక్షణములు. 'థైరాయిడ్' గ్రంథు లెక్కువగా బనిచేయుచున్నను కీడే. శరీరోష్ణము ఎక్కువై, నాడి అతివేగముగా కొట్టుకొనుచుండును. జీవకణములు వృథాగా ఆమ్లజనీకరణములో కరగిపోవును. ఆకలి ఎక్కువవేసినను, మిక్కిలిగా భుజించినను, అతివేగముగ నామ్లజనీకరణముచేత నశించిపోవు జీవకణములను పూరింపజాలము. థైరాక్సిన్ యుత్పత్తికి మనము దిను ఆహారములో అయొడిన్ (Iodine) ఉండవలయును. అయొడిన్ లేనిచో థైరాక్సిన్ యుత్పత్తి కాజాలదు. మనదేశ ముష్ణదేశమగుటచే మనము పంటలు పండించు భూమిలో అయొడిన్ తక్కువ. అట్టి నేలలో ఉత్పత్తియగు ధాన్యాదులలో అయొడిన్ ఉండదు. విదేశములలో నిట్టి లోపములన్ని గనిపెట్టబడి ఆహారములో నిట్టి ముఖ్యమైన ధాతువులకొఱత దీర్చుచున్నారు. అయొడిన్ సంబంధమైన లవణములను దగిన ప్రమాణములో నీటిలో గలిపి, రోచెస్టరు పట్టణపు కొళాయీలలో ప్రజలకు అందజేసి ఆహారములో అయొడిన్ లోపమును దీర్చుచున్నారు. మనకట్టి భాగ్యమెప్పుడబ్బునో! ఈ వస్తు లోపమువలన చంటిపిల్లలకు మఱింత హాని కలుగును. ఈడ్పురోగములు, అతికోపము, ఎక్కువ భయము, చీమ చిటుక్కుమన్నను ఒడలంతయు కంపించుట, ఇవన్నియు థైరాక్సిన్ లేని కారణమున గలుగుచుండును. మీదుమిక్కిలి లింగకారక వస్తువిశేషములను శరీరములో నుత్పత్తిజేసి పురుషులకు పురుషచిహ్నములను స్త్రీలలో స్త్రీచిహ్నములను వృద్ధిజేసి స్త్రీపురుషులలో నన్యోన్యాకార్షణ గల్గించును. కొందఱి పురుషులకు స్త్రీలపై నిరసనభావము, కొందఱి స్త్రీలకు పురుషులన్న నిర్లక్ష్యము థైరాక్సిన్ లోపమువలన కలుగును. షండత్వము, గొడ్డాలితనము, కొందఱి పురుషులలోని స్త్రీ చిహ్నములు, కొందఱి స్త్రీలలోని పురుషచిహ్నములకు, థైరాక్సిన్ లోపముగూడ నొక కారణము.

థైరాయిడు గ్రంథుల సమీపముననే, వానిలోనే అణగి 'ప్యారా థైరాయిడు' (Parathyroids) గ్రంథులు గలవు. దీని పని

యేమో ఇదమిత్థమింకను తెలియదు. దీనిని దీసివేసినచో నాడీ సంబంధమైన వ్యాధులు హెచ్చును.

థైమస్ (Thymus) గ్రంధి చిన్నవయస్సులో నున్నపుడు పెద్దదిగనుండి, పెద్దవారిలో అత్యల్పముగా మారిపోవును. ఇది ఱొమ్మెముక ముందున్నది. దీని యునికి 'పిందెలోనే పండిపోవుట' నాపును. యుక్తవయస్సు రాకనునుపే స్త్రీపురుష చిహ్నముల సత్వర వృద్ధిపొందనివ్వక ఆపియుంచును. ఈడురాక పూర్వము కొందఱి మగవారి కంఠధ్వని హెచ్చుమించుగ స్త్రీకంఠమును బోలియుండి ఈడువచ్చిన వెంటనే వారి ధ్వని మారుట సర్వసామాన్యముగ మనము గమనించెడి యంశము. ఈడువచ్చిన స్త్రీ లెంత శీఘ్రముగ స్వరూపమును మారునదియు మనకు తెలియును. థైమసు గ్రంధి ఉండవలసిన కాలపరిమితికి మించి శరీరమునందు పనిచేయుచుండెనా అనర్థము చేకూరును.

'పిట్యూట్యుటరీ గ్రంధి' (Pituitary Body) మెదడునకు క్రింది భాగమున నున్నది. ఇది 'పిట్యూట్యుట్రిన్' (Pituitrin) అను హార్మోను నుత్పత్తిజేయును. శరీరావయవములలోని జీవకణాభివృద్ధి కిది దోడ్పడును. ఒకానొక పొట్టియాత డొకసారి 'గోల్ఫ్' ఆడు స్థలములో బోవుచుండినాడట. అప్పు డచ్చట 'గోల్ఫ్' ఆడుచుండిన యాత డొకబంతిని గొట్టగా నది యా పొట్టియాతని తలవెనుక తగిలినది. అప్పుడేవో చేయవలసిన చికిత్సజేసి పంపినారు. కొన్నాళ్ళ కంతయు పొట్టిగానుండిన యాతడు విపరీతముగా పెరిగిపోయినాడు. దీని కందఱు వింతపోయినారు. ఈ సంఘటన శాస్త్రజ్ఞుల కొక యదను కల్పించినది. మానవుని యాకార మంత శీఘ్రముగా మారి పోవుట కా గోల్ఫ్ బంతి దెబ్బయేనని తీర్మానించినారు. సరిగా దెబ్బ తగిలినచోటే 'పిట్యూట్యటరీ' గ్రంధి యుండినది. అది అంతవఱకు సరిగా పనిచేయకుండినందున శరీరాభివృద్ధి కలుగలేదు. గోల్ఫ్ బంతి దెబ్బ తగిలినదే, ఆ గ్రంధిని కదల్చిపైచినది. అది వెంటనే 'పిట్యూట్యుట్రిన్' హార్మోనును తయారుజేయ సంకల్పించి, నద్దానిని రక్తములో ద్రోయగనే అన్ని జీవకణములు సర సర వృద్ధిబొందినవి.

అవయవముల ఆకారము పెరిగిపోయినది. ఈ గ్రంథిని కోసివేసిన కొన్ని జంతువులు చాల చిన్నవిగానుండిపోయి బలహీనతను బొడసూపినవి. కొందరిలో నిది పెద్దదిగానుండి, వారి కాలుసేతులు, ముఖము మున్నగు అంగములు విపరీతముగ పెరిగి రాక్షసాకృతి నిచ్చును.

'వాహికరహిత గ్రంథులు' (Ductless Glands) శరీరములో జేయదగిన పను లెన్నెన్నిరీతుల నున్నవో గమనించితిమి. శరీరములోని సమస్తాంగములు చక్కగ బనిజేయుట కివి సాధనకారులు. వీని యునికియు. యుపయోగములను దెలిసికొన్నతర్వాత మానవునిలోని కొన్ని విపరీతవ్యాధులకు 'గ్రంథిచికిత్స' (Gland Treatment) సుసాధ్యమైనది. మానవునిలో ముదిమి పైగప్పకుండ నాపుటకు గూడ మార్గము గలదు. వియెన్నాలోని స్టెయినాక్ (Steinach) అను నాతడు ముసలి ఎలుక నొకదానిలో, పసి ఎలుకలోని యొక బీజమును దీసి ప్రవేశపెట్టించి, దాని ముసలితనమును బోగొట్టినాడు. తత్ఫలితముగ నా ఎలుక శరీరములోని అన్ని 'వాహిక రహిత గ్రంథులు' (Ductless glands) ప్రేరేపింపబడి, హార్మోన్లు తయారు జేయగా శరీరములోని జీవకణములన్ని మరల నొకసారి యౌవన సౌష్టవము నందజాలినవి. ఆ ఎలుకకు సంప్రాప్త యౌవన జీవిత ఫలితముగ ఆయుఃపరిమితి ఎక్కువయైనది. ఇదే ఫలితము మానవులలో సహితము గలుగరాదా! శరీరశాస్త్రవిజ్ఞానము మన కిప్పు డొక క్రొత్తదారిని జూపుచున్నది. జీవశాస్త్రపరిశోధకు లీదారిని వ్యయప్రయాసలకోర్చి పోవలసియున్నది. అనంతములగు పరిశోధనలు జరుపవలసి యున్నది. కృషిఫలితముగ మహత్తరమగు కార్యములు మనము సాధించు నవకాశముగలదు. తలచుకొన్నప్పుడు లింగభేదము నందవచ్చును. అనగా గ్రంథి చికిత్సవలన కొన్నాళ్ళు స్త్రీగానుండి, విసుగెత్తినప్పుడు పురుషుడుగా మారిపోవచ్చును; పురుషుడుగానుండి స్త్రీగా మారవచ్చును. మీసములో తెల్లవెంట్రుక గనపడిన వెంటనే 'ముసలితనము వచ్చెనే దేవుడా!' అని మనోవేదన పడనక్కరలేదు. సంజీవివంటి గ్రంథి చికిత్సాసహాయమున బోయిన యౌవనము తిరిగి రప్పించుకొని జీవయాత్ర పొడిగించుకొన

వచ్చును. ఇంకొక్క మెట్టు పైకివెళ్ళి, మృత్యుదేవతను మన ఇష్టము వచ్చినచొప్పున నాడించ వీలగును.

" 'జాతస్య మరణం ధ్రువం' ఎన్నిఏండ్లు బ్రతికితేనేమి, పుట్టినవాడు గిట్టియే తీరవలయును గదా! ఇందుల కింతప్రయాస ఎందులకు?" అని వెఱ్ఱి వేదాంతము చెప్పుకొనుచు చేతులుగట్టుకొని కూర్చుండుట మానవలక్షణముగాదు. మానవుడు తల్లిగర్భమునుండి యూడిపడి ఇహలోకమున విధ్యుక్తధర్మముల నిర్వహించి, భూగర్భము జొచ్చు వరకు, నాతని ఆయుఃపరిమితి నూరేండ్లు, లేకున్న కనీసము సహస్ర మాసములైనను ఉండి తీరవలయును. అంతకన్న ముందుగా మృత్యు ముఖమునబడుట మన యవివేకముచేతగాని ఆయువు నిండి గాదు. నియమిత ఆయుఃకాలమునకు సరిగా పరిపూర్ణజీవనము జేసిన తర్వాత మృత్యువన్న భయముండదు. దినమంతయు కష్టపడి పనిచేసిన యాతఁడు సుఖనిద్రకై వేచియున్నట్లు మానవు డప్పుడు మృత్యువు నాశించును – మెచ్నికాఫ్ (Metchnikoff) అను నొక రషియా శాస్త్రజ్ఞుడు, పూర్ణాయువువఱకు బ్రతికియుండి, ప్రమాదవశమునగాని, రోగపీడవల్లగాని గాక, కేవలము సహజముగ వార్ధక్యముచేత భౌతిక శరీరమును చాలించినవారినిగూర్చి కొన్ని పరిశోధనలు జేసినాడు. తత్ఫలితముగ నాతడు జేసిన సిద్ధాంతము లివి; "అట్టివారికి చావన్న భయమేలేదు. అవసానదశయందు వారెంతో సంతోషముగనుందురు గాని దుఃఖపడరు. ప్రాణము పోవునప్పుడు వారెట్టిబాధయు ననుభ వింపరు." ఇట్టి అదృష్టవంతులు మనలో నూటికి కోటికి ఒక్కరైన కలరో లేరో! శరీర శాస్త్రజ్ఞాన ఫలితముగ నిట్టిభాగ్య మందఱికి అందు బాటులోనుండు అవకాశము గలదు. ఇప్పు డిప్పుడే మనము మత సంబంధమైన మూఢనమ్మకమునుండి విముక్తిజెంది ప్రత్యక్ష ప్రయోగ ములపై నాధారపడిన సిద్ధాంతముల నొనర్చుచున్నాము. మున్ముం దెన్నియో మన జీవితసంబంధమైనవి, ముందెన్నడు కని విని ఎఱుంగని, విషయములు తెలియగలవు. ఏ మహత్తర విషయము సాధించినను సాధించక పోయినను, ఇప్పుడు భీకరముగ గోచరించు మృత్యువు తృణప్రాయముగఁ దోచుదినములు తప్పక రాగలవు.

అధ్యాయము 12

నేటి మానవుఁడు

యుగాంతరములలో మన పూర్వీకుల శరీరాత్మలను తీర్చి దిద్దిన పరిసరము లిప్పుడు మఱియొక విధముగ రూపాంతర మొందినవి. ప్రతి ప్రాణియు తన పరిసరములమీఁద నాధారపడియుండును. పరిసరము లందు కలుగు మార్పుల కనుగుణముగ ఎప్పటికప్పుడు ప్రాణి మారి తీరవలయును. లేకున్న దాని యునికి అసంభవమగును. కావున నవీన నాగరికతా ప్రభావము, మన జీవిత విధానమునందు, ఆచారాదు లందు, ఆహారములందు, నైతిక సంప్రదాయమందు ఏవిధముగ బని చేసినదో మన మెఱుంగవలయును.

మొట్టమొదట మన వాసగ్రాసములపై మన పరిసర ప్రభావ మును పరికింతము. ప్రకృతి శాస్త్రములు మానవునకు ప్రసాదించిన వానిలో ముఖ్యమైనవి అనేక యంత్రములు. యంత్రము దెచ్చిన వివిధ పరిశ్రమాభివృద్ధి పర్యవసానముగ జన బాహుళ్యము సంకోచ స్థలములందు నివసించుట అవసరమైనది. పెద్ద పట్టణ ప్రాంతములందు గాని అందుకని ప్రత్యేకముగ నిర్మించబడిన చిన్న చిన్న యూళ్ళలో గాని కార్మిక సమూహములు గుంపులు గుంపులుగా నివసించవలసి వచ్చినది. దగ్గఱనున్న కర్మాగారములలో నిర్ణీత సమయములందు, సులభమైన పనినిఁజేయుచు మంచివేతనమునుబొందుచు ఆ కార్మికులు కాలము గడుపుచుందురు. వారు నివసించు ప్రదేశములు కేవలము పల్లెసీమలు గావు. అట్టే పెద్ద పట్టణములుగావు. అవి విశాలమైన వీధు లతో, పచ్చని పచ్చికబయళ్ళతో, చల్లని తరుచ్ఛాయలతో, దూర దూరముగనుండు హాయినిచ్చు చిన్నచిన్న కుటీరములతో నొప్పుచు నతి సౌఖ్యప్రదములై యుండును. ప్రాచీనకాలమునందలి ధనవంతులు చవిజూచిన సుఖసంపదకంటె నేటి కార్మికుడు — ఎంత తక్కువ స్థితి లోని వాడైనను — తన గృహమునం దెంతో ఎక్కువగు సుఖము ననుభవించుచున్నాడు.

సర్వత్ర యంత్రములు మానవక్లేశము నెన్నియో మడంగులు తగ్గించినవి. మన మిప్పుడు నడచుటగూడ అనవసరము. పోవలసిన దూరము పదిగజములైనను మనము బస్సులలోగాని, ట్రాంబండ్లలో గాని, మోటార్లలోగాని లేక ఇతర యానములు వేనిలోనైనను వెళ్లుదము. నాగలి కేలబట్టి నేలను దున్నుట, గొడ్డలి భుజముపై వేసికొని అరణ్యములను తీర్చి వాసయోగ్యముగా నొనర్చుట, ఎండనక, వాననక, బయళ్ళలో మేనువంచి పనిచేయుట మున్నగు శరీరమునకు సహజ పరిశ్రమలనదగు పనులు యంత్రసామగ్రిచేత నిర్మూలించ బడినది.

మన శరీరము లిప్పుడు పూర్వమువలె శ్రమ కోర్చుకొనజాలవు. నిగ్రహాశక్తియు తక్కువైపోయినది. సహజమగు శరీరపరిశ్రమ గలిగి శీతాతపముల బాధల సహింపజాలి కాయకష్టమున కలవాటుపడిన మన తాత ముత్తాతలవలె మన యువకు లెక్కువకాలము శ్రమకోర్చి పనిచేయలేరు. ఇప్పటివారికి ఎక్కువ నిద్ర, మంచి ఆహారము, క్రమమగు అలవాటులు ఎంతో అవసరము. వారి నరము లతికోమలములు. పట్టణవాసమునకు, కచ్చేరీలలో నిలిచి పనిచేయుటకు, అనుదినము జీవితావసరములగు వ్యవహారములను బరిష్కరించుటకు, తుదకు శారీరక బాధల నోర్చుటకుకూడ వారి కలవి కాదు.

రైళ్లు, నావలు, విమానములు, మోటార్లు, 'టెలిగ్రాఫులు', 'టెలిఫోన్లు', 'రేడియోలు', మున్నగు ఆధునిక సాధన సామగ్రి ప్రపంచమందలి సమస్త మానవులలో నొకరికొకరికి గల సంబంధ బాంధవ్యముల ననేకరీతుల మార్చివేసినవి. అనుదిన మత డనేక మనుజులను కలసికొనును. 'సినీమాలు', 'సర్కసులు', నాటకశాలలు, నృత్యగీతాది వినోదములు, సంఘములు, సమావేశములు, బ్రహ్మాండమగు విశ్వవిద్యాలయములు, వస్తు విక్రయశాలలు; కర్మాగారములు, హోటళ్లు మున్నగునవెన్నో బహుజన సమర్థములగు సంస్థలు, సామాన్యముగ మన నిత్యజీవితమునం దైక్యమైపోయినవి. విసరిపారవేసినట్లు మారుమూలలలో పడియున్న పల్లెలకు సహితము, టెలిఫోన్లు, రేడియోలు, గ్రామఫోను రికార్డులు ఏదోయొక విధముగ నితర వ్యక్తు

లతో సంబంధము కల్పించుచున్నవి. స్వగ్రామమందో, సమీపమున నున్న పట్టణమునందో, సముద్రమున కావలనున్న ప్రదేశములందో, జరుగు సంగతులను ప్రధానములైన వైనను, అప్రధానములైనవైనను, ఎప్పటికప్పుడు ఇప్పటి మానవుఁడు తెలిసికొనుచున్నాడు. దేశాంతరమున నెక్కడనో యొకచోట నడిగియున్న కాటేజి వాసుఁడు 'వెస్టుమినిస్టర్' గడియారము కొట్టు ఘంటలను వినఁగలఁడు. అతని కిప్పుడు తీరిక, ప్రశాంతము, అనునవి మృగ్యమైనవి. సంకుచితస్వచ్ఛందముగా కుటుంబము, స్వగ్రామము తన కిప్పు డంతర్థానమైనది. ఇతరులతోడి సన్నిహితత్వమన్నది సన్నగిలినది. అతి చిన్నదిగా నుండిన ఆత్మీయమగు సంఘము అతి విశాలమైనదిగా పరిణమించినది. ఈ దినములలో ఏకాంతత్వము మన కొక శిక్షగానైన లేక మన కలభ్యమగు నొక ఐశ్వర్యముగానైన నుండును.

మన ఆహారపు టలవాట్లలో గలిగిన మార్పులు అనంతములు. ధాన్యపు పిండి, మాంసము, త్రాగుడులు మన ఆదిమవాసుల ముఖ్యమగు ఆహారపదార్థములు. ఇప్పుడవన్నియు నేమూలపోయినవో! ఇప్పటి భక్ష్యములు, లేహ్యములు పరమాన్నములు, పాకములు, పానీయములకు అంతుగలదా? మాంసాదులకు ముందుండిన ఆహార ప్రాముఖ్యత ఇప్పుడు లేదు. చిక్కనిపాలు, వెన్న, మీగడ, జున్ను, పక్వము చేయబడిన పిండివంటలు వివిధప్రాంతములందలి పండ్లదినుసులు, కాయగూరలు, డబ్బాలలో నిలవయుంచబడు వివిధ ఆహారములు, పంచదార కలిసిన పలువిధములగు మిఠాయి దినుసులను మన మిప్పుడు భుజింతుము. మన మిప్పుడు వాడుకొను సారాయ యొక్కటే ప్రాతది. నేటి గృహిణులకు ఆహార సమస్యను తీర్చుటలో ప్రచురణలు (Advertisements) చాలవఱకు సాయపడును. ముఖ్యముగా విదేశములో — ఇప్పుడిప్పుడు మన దేశములో గూడ — తెల్లరొట్టె నల్లరొట్టె (Brown Bread) కంటె శ్రేష్ఠమైనదని ప్రచురణమూలమున మనకు నమ్మకము పుట్టించినారు. ప్రజలు పనికిరాని వస్తువును శ్రేష్ఠమైనదిగా నమ్మి వాడుకొందురు. రొట్టె ప్రధానాహారముగాగల దేశములోని ప్రజలు క్షీణింతురు. ప్రచురణమూలమున ఎందుకు పనికి

రాని ఆహారములు మందులు—హానికరములైనట్టివి కూడ—ఇప్పటి ప్రజల కాకర్షణీయములై, వారి కావశ్యకములైనవను నమ్మకము పుట్టించినవి.

మానవుని వైజ్ఞానిక నైతిక పరిసరములు సహితము ప్రకృతి శాస్త్రములచే రూపొందించబడినది. ప్రకృతి శాస్త్రీక విజ్ఞాన విజయమునకు నైతిక నియమములు లొంగిపోవుట సహజము, యుక్తా యుక్త విచక్షణ మత సంబంధమైన మూఢనమ్మకములను తుడిచి వేసినది.

ఆరోగ్యశాస్త్రము, వైద్యశాస్త్రము, ఆధునిక మానవజీవితము నెంతో మార్చినవి. ప్రజానీకమునకు పాశ్చరుగారి పరిశోధన ఫలితాంశము లతి ప్రాముఖ్యమైనవిగా పరిణమించినవి. అప్పుడప్పుడు నాగరిక ప్రపంచమున నుద్భవించి, పలుదెసల ప్రాకి, ప్రజల ననేకులను పొట్టపెట్టుకొనుచుండిన, కలరా, మహామారి మున్నగు అంటు జాడ్యములు పాశ్చరు సూత్రప్రయోగమూలమున నివారింపబడినవి. పరిశుభ్రత ప్రాధాన్యత ఎల్లరకు తెల్లమైనది. శిశుమరణములు తగ్గిపోయినవి. మానవుని సరాసరి ఆయుఃపరిమితికిఁగూడ నది సహాయభూతమై, అమెరికా సంయుక్తరాష్ట్రములలో యాభైతొమ్మిది సంవత్సరములవఱకు, న్యూజీలాండులో అరవైతొమ్మిది ఏండ్లవఱకు పెంచ గలిగినది. మానవుని ఆయుఃప్రమాణము పెరగకపోయినను, చాల మంది ముదిమి పైగప్పువఱకు జీవించియుండుట సామాన్యమైనది.

ఆరోగ్యశాస్త్రము జనబాహుళ్యము నతి విస్తీర్ణము జేసినది. దీనితోపాటు వైద్యశాస్త్రము మానవప్రకృతిని మఱింతతీక్ష్ణముగా బరిశీలించి అనేక రహస్యములను అనుగ్రహించినందున, వ్యాధులను గుదుర్చుటలో పోయిన పోకడల కంతములేదు. బలహీనులకు, అంగహీనులకు, వ్యాధిగ్రస్థులకు, జీవితాశను గల్పించుటలో ఆధునిక వైద్యశాస్త్రము ఎంతో తోడ్పడినది. నేటి వైద్యవిధానము మానవ సంఖ్య ననంతముగ పెరుగుట కవకాశము కల్పించినది.

ఇట్లు బలహీనులును బలవంతులుఁగూడ ఆధునిక వైద్య ప్రభావము వలన మృత్యుముఖమునుండి బయటపడుచున్నారు. ప్రకృతి ధర్మములలో ప్రధానమనదగు 'బలహీన జాతులను నిశ్శేషమొనర్చుట శ్రేష్ఠజాతులను మిగుల్చుట' అనునది వమ్మయినది. ఇట్లు వైద్య శాస్త్రములచేత జాగ్రతగ రక్షింపబడుచుండు మనజాతి భవిష్యత్తు ఎటులుండునో ఎవ రూహింపగలరు?

అధునాతన నాగరికత నారీలోకమున సనాతనాభ్యాసములందు తెచ్చిపెట్టిన మార్పు లతితీవ్రములైనవి. 'సైన్సు' శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములను పురస్కరించుకొని కొన్ని దేశములు జనసంఖ్యను పెరుగనివ్వక తగ్గించినవి. సంఘమునందలి కొందరు సరసులును సంతాన నిరోధమును తీవ్రముగా ఆచరణలో పెట్టిరి. సంతాన నిరోధము మనకు క్రొత్తదికాదు. కాని ఇందులకు మన మనుసరించిన మార్గములు వేరు. సంతాన ముత్కృష్టమైనదిగా నుండదని దెలిసినప్పుడు, వివాహమునే నిషేధించినారు. వివాహమైయుండిన యెడల భార్యాభర్తలకు సంభోగము నిషిద్ధము. వంశోద్ధారణ కొక్క పుత్రుని బడయుటయే శాస్త్రసమ్మతము. తర్వాత బ్రహ్మచర్యమే శ్రేష్ఠమైనదని వక్కాణించినారు. మనదేశమునం దిప్పుడు సంతాననిరోధ మెంతో అవసరము. కావుననే ప్రభుత్వము సహితము దీని నిప్పుడు ప్రోత్సహించుచున్నది.

పరిసరము లెట్లో మానవుని భౌతికశరీరముమీద తన 'మనస్సు' యొక్క ప్రభావము సహితము చాలవఱకు ప్రసరించును. స్వచ్ఛమైనట్టియు, నిష్కల్మష మైనట్టియు, సంతోషపూరిత మైనట్టియు మనస్సు, చక్కని శరీరారోగ్యమున కెంతో తోడ్పడును. విచార దూరులైన నిర్మల మనస్కులగు యోగిపుంగవుల దీర్ఘాయువునకు వారి శరీరారోగ్యమే కారణము. మనోవాక్కాయ కర్మలం దెప్పుడును కీడు దలపక, స్వచ్ఛందవృత్తిని జీవయాత్ర సాగించుచు, విచారదూరులై యున్నవారికి శరీరారోగ్యమునకు లోటెక్కడిది? 'సంతోషము సగము బలము' అన్న సామెతలో నెంతో యర్థము గలదు. ఇవాన్ పెట్రోవిక్ పావ్‌లవ్ (Ivan Petrovich Pavlov)

అను రష్యాదేశపు శరీరశాస్త్రజ్ఞుడు మనలో సంతోషపూరితమైన మనస్సెట్లు శరీరారోగ్యమును వృద్ధిచేయునదియు ప్రయోగముల మూలమున నిరూపించినాడు. భోజనముచేయునప్పుడు, విచార మనస్కులగుచో భోజనము జీర్ణముగాదు. ఆహారజీర్ణమునకు గావలసిన రసములు, కడుపునందును ఇతర గ్రంథులలోను ఉత్పత్తి గావు. కనుకనే భోజనసమయమునప్పు డందఱును సంతోషముతో, నవ్వుచు మాటలాడుచు భోజనము సాగించవలయునని యందురు. క్యానన్ (Cannon), కార్లసన్ (Carlson), క్రీలీ (Crile) మున్నగు మహాశయు లెందరో ఈ విషయములను బరిశోధించి, మనస్సును విచారదూరముగ నుంచు మన శరీరాంగముల నెట్లు చక్కని స్థితిలో నుంచదగునో వివరించినారు. 'సంతసహృదయులకు సర్వదా విందే' అని యొక కవి యన్నాడు. డాక్టరు శాలీలీ (Dr. Saleeley) 'చీకు చింతలేకుండిన చాలినంత ఆహారమున్నట్లే' అని నిర్వచించినాడు. శాంతియుతముగ నున్నప్పుడు మన శరీరాంగము సక్రమముగా బని చేయుచుండును. ఏదేని యొక కారణమున మనకు కోపము వచ్చిన దనుకొనుడు. అప్పు డున్నటుండి మూత్రపిండములమీది 'అడ్రీనల్ గ్రంథులు' అడ్రీనలీను అను హార్మోను నత్యధికముగ నుత్పత్తి జేయును. శరీరములో రక్తస్రావము ముఖమున కెక్కువగ గలుగును. కనుకనే కన్ను లెఱ్ఱగా నగును. కండరము లన్నింటికి రక్తప్రసరణ మెక్కువయై అంగముల చలనమునకు చాలినంత శక్తి నుత్పత్తిచేయుటకు తయారగును. ఇట్లు శరీరమంతయు, మనస్సులో జనించెడి ఒక్క ఉద్రేక కారణమున నెంతయో మార్పును జెందును. సంతోషము ఆహారజీర్ణమున కెంత సహాయకారియో, రక్తప్రసరణకు గూడ అంత సహాయకారి. "ఇంద్రధనుస్సును జూచినప్పుడు నా గుండె సంతోషముతో నెగిరి దూకును." అని ప్రకృతి సౌందర్యమును గూర్చి గానముజేసిన వర్డ్స్వర్తు (Wordsworth) మహాశయుని పలుకులు పరమసత్యము. ఉత్సాహరహితులై, ఏదోవిధముగ దినము లీడ్చు కొనుచుండు కొందఱు పిల్లలు, స్థలాంతరములకు వెళ్ళినప్పుడు వారి కెక్కడలేని చురుకుదనము గలుగును. సౌందర్య పిపాసులకు

ఆరోగ్యము తనంతటఁదానే వచ్చును. సుందరవస్తువు సంతతానంద సంధాయిని ('A thing of beauty is a joy for ever') అని కీట్సు (Keats) కవి అన్నాఁడు. 'ఆనందయుతమైన మనస్సు ఆరోగ్యవంతమైన శరీరములో' నున్నప్పుడే మానవజీవితము సార్థకమగును. ఆనందమున్నప్పుడు శరీరములో రక్తప్రసరణ హెచ్చును. శరీరారోగ్యమున కది సాధన కాఁ యగును. శరీరపోషణ కెట్లు వివిధాహార పదార్థము లావశ్యకము లగునో అట్లే మనస్సునకు ఆనందముగూడ అవసరము. 'మనశ్శాస్త్రము-శారీరశాస్త్రము' రెండు సమ్మిళితమై 'మనశ్శారీర శాస్త్రము' (Psychophysiology) గా పరిగణించుకాలము రానున్నది.

ఇట్లు 'మనశ్శరీరముల' మీఁద నాధారపడియున్న మన జీవితము నెట్లు ఆనందదాయకముగ జేసికొనగునో శరీరశాస్త్ర పఠనమువలన నేఁటిమానవుఁడు తెలిసికోఁగలఁడు. ఎట్టిపరిసరములలో నైనను,—భూమిమీఁదగాని, భూగర్భమునగాని, మహాసముద్ర మధ్యమునగాని, దీర్ఘకాలము సూర్యరశ్మియే గనపడని అతిశీతలప్రదేశము లందుగాని, అంతరిక్షములో నెక్కడైనగాని, తుదకు ఖగోళములలో నేగోళముమీఁదనైనను—విశ్వమంతట—నేఁటి మానవుఁడు విహరింప వీలగు నట్లు తనశరీరపరిస్థితిని మార్చుకోఁజాలి యున్నాఁడు. కనుకనే గోళాంతర ప్రయాణములకుగూడ నిప్పు డతఁడు సంసిద్ధమగుచున్నాఁడు. ప్రకృతి విజ్ఞాన ప్రభావముచేత నేఁటిమానవుఁడు సాధింపజాలని కార్య మొండు గలదా!

BOOKS CONSULTED

1. Outline of Science — Edited by J. J. Thomson.
2. Physiology for Beginners — Foster and Shore.
3. Human Physiology — Furneaux and Smart.
4. Making of the body — S. A. Barnett.
5. Lessons in Hygienic Physiology — W. M. Coleman.
6. Health and Disease — W. Mackenzie.
7. Principles of Physiology — Mc. Kendric. J. G.
8. Elementary Physiology — T. H. Huxley.
9. Human Physiology — G. N. Meachen.
10. Elementary Physiology — U. T. Munche.
11. Warders of the Human Body — Margaret A. Shutleworth.
12. Science of Common life — Simmons and Stenhouse.
13. Hygiene and Physiology — H. R. Wakefield.
14. The Human Body — Haycraft.
15. ఆహారశాస్త్రము — T. Rajagopala Rao.
16. Man The Unknown — Alexis Carrel.